

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Bytový dům - vytápění

The Multiple Dwelling House – The Heating

Student:

Vedoucí diplomové práce:

Bc. Antonín Srba

Ing. Zdeněk Galda

Ostrava 2010

Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce Ing. Zdeňka Galdy a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne

.....

Podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі́, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB – TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že se s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі́, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. O vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákonů o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

.....
Podpis studenta

Anotace

SRBA, A.: – Bytový dům - vytápění

OSTRAVA : Katedra prostředí staveb a TZB, Fakulta stavební VŠB – Technická univerzita

Ostrava, 2010, 50 s.

Diplomová práce, vedoucí Ing. Z. Galda

Návrh stavby nízkoenergetického bytového domu. Vytápění domu s využitím kondenzační techniky a plynofikace objektu. Rozsah této diplomové práce je 50 číslovaných stran.

Annotation

SRBA, A.: – The multiple dwelling house – The Heating

OSTRAVA : Department of Building Service-Systems, Faculty of Civil Engineering,

VŠB – Technical University of Ostrava, 2010, 50 p.

Diploma thesis, head Ing. Z. Galda

Design of the building of low-energy multiple dwelling house. Heating of the multiple dwelling house with using system of condensing technology and gasification of the object. The scope of this thesis is 50 numbered pages.

Tímto děkuji vedoucímu diplomové práce, panu Ing. Zdeňku Galdovi za odborné vedení a konzultace po celou dobu vypracovávání práce.

OBSAH

1. Úvod	1
2. Souhrnná technická zpráva stavební části	2
2.1 Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení	2
2.2 Mechanická odolnost a stabilita	8
2.3 Požární bezpečnost	8
2.4 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí	9
2.5 Zajištění bezpečnosti provozu stavby při jejím užívání	9
2.6 Ochrana proti hluku	9
2.7 Úspora energie a ochrana tepla	10
2.8 Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace	10
2.9 Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí	10
2.10 Ochrana obyvatelstva	10
2.11 Inženýrské stavby	11
3. Vytápění bytového domu	13
3.1 Zdroj tepla	13
3.2 Klimatické a provozní podmínky	13
3.3 Tepelně-technické vlastnosti stavebních konstrukcí	13
3.4 Tepelné ztráty budovy	20
3.5 Energetický štítek budovy a měrná potřeba tepla na vytápění	21
3.6 Vzduchotechnická zařízení	22
3.7 Ohřev teplé vody	22
3.8 Tepelný výkon zdroje tepla	23
3.9 Roční potřeba tepla	24
3.10 Popis přípojky media pro vytápění	24
3.11 Umístění zdroje tepla, stavební řešení	25
3.12 Plynová kotelna, technické řešení	25
3.13 Komín	27
3.14 Požární bezpečnost kotelny	27
3.15 Popis otopného systému	28
3.16 Okruhy otopného systému	28
3.17 Regulace systému, čerpadla, regulační ventily	29

3.18	Popis rozvodů tepla.....	30
3.19	Zabezpečení, úprava a doplňování vody do systému.....	30
3.20	Tlakové poměry v soustavě.....	31
3.21	Vytápění jednotlivých prostorů.....	32
3.22	Popis otopných ploch.....	32
3.23	Potrubí, nátěry, izolace, zavěšení, uložení, kompenzace.....	33
3.24	Uvedení otopné soustavy do provozu.....	33
4.	Plynoinstalace bytového domu.....	35
4.1	Souhrnná technická zpráva	
	Instalace domovních plynovodních rozvodů.....	35
4.1.1	Základní identifikační údaje akce.....	35
4.1.2	Stavebně technické řešení stavby.....	35
4.1.3	Plynovodní přípojka.....	35
4.1.4	Hlavní uzávěr plynu.....	36
4.1.5	Domovní rozvod plynu.....	36
4.1.6	Spotřeba plynu.....	37
4.1.7	Montáž, zkoušky a revize OPZ.....	37
4.1.8	Uvedení do provozu.....	38
4.2	Souhrnná technická zpráva	
	Instalace přípojky plynu.....	39
4.2.1	Základní identifikační údaje akce.....	39
4.2.2	Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení.....	39
4.2.3	Zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků.....	43
4.2.4	Požární zabezpečení stavby.....	43
4.2.5	Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí.....	44
4.2.6	Bezpečnost při užívání.....	44
4.2.7	Požární zabezpečení stavby.....	44
4.2.8	Úspora energie a ochrana tepla.....	44
4.2.9	Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.....	44
4.2.10	Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí.....	44
4.2.11	Ochrana obyvatelstva.....	45
4.2.11	Inženýrské stavby.....	45
5.	Závěr.....	47

Seznam použitých zdrojů.....	48
Seznam tabulek.....	49
Seznam grafů.....	49
Seznam obrázků.....	49
Seznam výkresů.....	50
Seznam příloh.....	50

1. ÚVOD

Diplomová práce řeší objekt bytového domu.

První částí je stavební část. Ta řeší návrh objekt z pohledu pozemního stavitelství. Skládá se z technické souhrnné zprávy a výkresové dokumentace.

Druhou částí diplomové práce bude řešen návrh technických zařízení budov, zaměřuje se na vytápění objektu kondenzační technikou a plynoinstalaci v objektu včetně plynovodní přípojky. Součástí této části práce bude i tepelně-technické posouzení objektu. Nejdříve budou posouzeny navrhované konstrukce, zda vyhovují normovým hodnotám na součinitel prostupu tepla a kondenzaci vodních par. Dále bude objekt energeticky posouzen a je klasifikována jeho třída energetické náročnosti. Práce navrhne systémy daných technických zařízení v objektu, popíše je v technickém popisu a zobrazí ve výkresové dokumentaci. Bude řešena energetická bilance spotřeby energie a paliv.

2. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNÍ ČÁSTI

2.1 Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení

Zhodnocení staveniště

Pozemek vybraný pro výstavbu bytového domu se nachází v okrajové části městského obvodu Krásné Pole na Ostravsku. Vzhledem k okolní mírné zástavbě rodinnými a bytovými domy je pozemek vhodný pro navrhovanou výstavbu. Pozemek není svažité, není potřeba terénních úprav. Budoucí novostavba bude situována v místě dodnes nevyužitého pozemku par. č. 1763/1. Pozemek je zatravněn. V průběhu zpracovávání projektové dokumentace byl zajištěn radonový průzkum, jehož výsledkem je že na daném pozemku se nachází nízké radonové riziko. Stavba BD proto nevyžaduje realizaci speciálních protiradonových opatření.

Bytový dům je možno napojit na technickou infrastrukturu – veřejný vodovodní řad DN80 PVC, kanalizační přípojka - do sdruženého kanalizačního řádu DN400, plynovodní přípojka – veřejná plynovodní síť NTL PE 100, elektrickou a sdělovací síť.

Urbanistické a architektonické řešení stavby

Novostavbou bytového domu zůstane zachován celkový urbanistický ráz území zastavěného novodobými typy domů. Při návrhu bylo vycházeno z čistých linií dnešního novodobého trendu s ohledem na jednoduchost a účelnost vnitřního dispozičního uspořádání. Bytový dům je navržen jako čtyřpodlažní s jedním podzemním podlažím. Dům obsahuje 16 bytových jednotek, každá bytová jednotka je určena pro obývání jednou rodinou. Zastřešení je provedeno plochou střechou. Hlavní vstupy jsou orientovány na severní stranu. Na jih se dům otevírá bohatým prosklením. Umístění stavby je v souladu s platnou územně plánovací dokumentací města Ostravy. Dle schváleného územního plánu města Ostravy je pozemek parc.č. 1763/1 vhodný pro výstavbu staveb obdobného typu. Pro dané území nejsou stanoveny podrobnější regulační podmínky.

Technické řešení

Zemní práce - Nejprve bude geodetem vytyčena plocha staveniště. Terén v místě plánované stavby je rovinný a plánovanou výstavbou nebude měněn, pouze v nejbližším okolí

novostavby budou provedeny lehké terénní úpravy a rozprostřena ornice shrnutá z místa stavby znovu ozeleněna travním porostem. Na této upravené ploše bude vytyčena stavba. Poté budou zahájeny výkopové práce, vytěžená zemina bude odvážena na určenou skládku mimo staveniště. Zemní práce budou prováděny s využitím mechanizace s následným ručním dočištěním.

Základy - Dům bude založen na plošných základech, které budou tvořit základové pásy. Pro základové konstrukce se vykopou základové pásy do hloubky dle projektové dokumentace. Na upravenou základovou spáru se vybetonují základové pásy z prostého betonu tř.C16/20. Před samotnou betonáží je nutné zkontrolovat čistotu základové spáry. Podkladní betonová mazanina z betonu tř.C16/20, bude vyztužená kari sítí o průměru drátu 6 mm s oky 150/150 mm přetažená přes základové pásy. Napojování jednotlivých sítí bude přeložením přes sebe minimálně o 1 oko (15 cm) a svázáním vázacím drátem.

Svislé konstrukce - Nosné obvodové zdivo bytového domu bude provedeno z tvárnic POROTHERM 44 Si, na maltu POROTHERM TM, vnitřní omítky POROTHERM UNIVERSAL tl.10mm, vnější omítky POROTHERM TO tl.30mm + POROTHERM UNIVERSAL tl.5mm, nad úrovní terénu. POROTHERM 40 Si je využito v podzemním podlaží objektu. U tohoto druhu tvárnic není nutno pro dosažení lepších tepelně izolačních vlastností zateplení tepelnou izolací. Splňují doporučené normové hodnoty. Nadpraží otvorů budou provedena z překladů POROTHERM 23,8. Vnitřní nosné zdivo bude provedeno z tvárnic POROTHERM 24 P+D, na maltu vápenocementovou, omítky POROTHERM UNIVERSAL tl. 15mm. Nosné zdivo mezi sousedními byty bude vyzděno tvárnicemi POROTHERM 24 AKU, z důvodu zvukové neprůzvučnosti. Příčky budou provedeny z cihel POROTHERM 11,5 AKU, na maltu vápenocementovou, omítky POROTHERM UNIVERSAL tl. 15mm.

Vodorovné konstrukce - Stropy jsou navrženy ze stropních nosníků POROTHERM vykládaných keramickými vložkami MIAKO. Celková výška konstrukce POROTHERM stropu je 250mm. Rozmístění a typy nosníků jsou zřejmé z výkresové dokumentace. V prostoru instalačních jáder a komínu bude provedena výměna I-výztuží. Výztuž výměny doporučena protáhnout na obou koncích přes sousední řadu vložek.

Zastřešení - Střecha je navržena plochá střecha o sklonu 2 procent. Zastřešení bude tvořeno stropem POROTHERM. Na nosnících je spádová betonová vrstva natřena asfaltovým penetračním nátěrem, na ní je umístěna tepelná izolace z minerální plsti ROOLROCK tloušťky 220mm. Na finální úpravu střechy bude použita hydroizolace ROOFSPECIAL G S4-25, překrytá hydroizolací ROOFSPECIAL G S5.

Podlahy - podlahy v suterénu budou položeny na základové desce z prostého betonu C16/20 (B20) s kari sítí. Na desce je položena hydroizolace z živичných pásů SKLOBIT S, na ni pak tepelná izolace EPS 100Z v tloušťce 80mm a cementová mazanina 45mm. Jako finální povrchová úprava bude použita keramická dlažba. V 1.NP a všech následujících podlažích budou podlahy tvořeny systémovou deskou NP VARIO, která slouží pro uložení podlahového vytápění a jako kročejová izolace. Na ní je cementová mazanina tloušťky 45mm s keramickou dlažbou v maltovém loži nebo plovoucí podlahou.

Izolace proti vlhkosti - na podkladní základovou betonovou desku se položí vodorovná hydroizolace z živичných pásů SKLOBIT S. Ta bude vytažena podél obvodové nosné zdi 250 mm nad terén objektu. Na finální úpravu střešní konstrukce bude použita hydroizolace ROOFSPECIAL G S4-25, překrytá hydroizolací ROOFSPECIAL G S5.

Izolace tepelné - obvodové zdivo bude nebude zatepleno tepelnou izolací. V místech styku obvodových stěn s terénem bude extrudovaný polystyren XPS tl. 40mm. V podlahách suterénu bude uložena tepelná izolace EPS 100Z tl. 80mm. V 1.NP a všech následujících podlažích budou podlahy tvořeny systémovou deskou NP VARIO, která slouží pro uložení podlahového vytápění a jako kročejová izolace. Střešní konstrukce bude zateplena tepelnou izolací z minerální plsti ROOLROCK tloušťky 220mm

Omítky - vnitřní omítky v objektu budou POROTHERM UNIVERSAL tl.10mm. Vnější omítky budou tvořeny ze dvou vrstev a to POROTHERM TO tl.30mm a na ní nanášena POROTHERM UNIVERSAL tl.5mm

Obklady, malby a nátěry - v objektu budou obloženy koupelny tmavě červeným keramickým obkladem 100/100 mm, kuchyně budou obloženy keramickým světle zeleným obkladem 100/100 mm. Podlahy suterénů a schodišťových prostor budou obloženy keramickým světle šedým obkladem. Vymalování interiérů bude v barvách na přání budoucích majitelů

bytů. Povrchová barevná úprava venkovní omítky bude hnědá. Od terénu do výšky 1,5m bude na obvodovou stěnu nanesen soklový hydrofobní nátěr. Dřevěná okna a dveře z europrofilů budou lazurována na odstín světle šedé.

Výplně otvorů - vnější okna a dveře jsou plastová, jedná se o šestikomorový profil, zasklený tepelněizolačním trojsklem $U_g = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w = 0,99 \text{ W/m}^2\text{K}$. Vnitřní dveře jsou dřevěné do obložkových zárubní.

Schodiště - schodiště bude provedeno jako železobetonové monolitické, podesty vyskládány z nosníků POROTHERM. Podesty a nosníky vzájemně provázány výztužemi. Schodiště bude tvořeno 18 stupni o výšce 167mm a šířce 280mm.

Komín - Pro odvedení spalin z plynových kondenzačních kotlů umístěných v technické místnosti je navržena komínová sada NEFIT pro odtah přes střechu.

Vnější plochy - vnější zpevněné plochy chodníku a parkovacího stání jsou provedeny z betonové dlažby uložené v pískovém loži na zhutnělých podsypech z kameniva. Pro pochůzy vnější plochy je použita dlažba tloušťky 60 mm a pro pojízdné plochy dlažba tloušťky 80 mm.

Napojení stavby na technickou a dopravní infrastrukturu

Objekt bytového domu bude nově napojen na vodovodní, stokovou, plynovodní, elektrickou a sdělovací síť. Napojení bude provedeno jednotlivými přípojkami v souladu s požadavky jednotlivých vlastníků a správců sítí. Přípojka vody bude napojena na hlavní vodovodní řád přes vodoměrnou šachtu v suterénu objektu. Splaškové vody komunálního charakteru budou odváděny do jednotné kanalizace ve správě OVaK, a.s. Dešťové vody ze střechy a vyspádaných zpevněných ploch budou odváděny rovněž jednotnou kanalizační přípojkou. NTL přípojka plynu bude napojena na odběrné plynové zařízení přes skříň HUP umístěnou na fasádě objektu. Po vybudování sítě NN, bude elektrická energie vedena z elektroměrové skříně a elektroměrového rozvaděče ve fasádě domu do objektu. Dům bude napojen na veřejnou místní komunikaci stávajícím společným sjezdem a vjezdem.

Dopravní řešení

Zájmový pozemek stavebníka je přilehlý k místní komunikaci (ulice Janáčkova), na kterou budou následně vybudovány dva nové sjezdy a vjezdy. Parkování pro osobní automobily

majitelů bytů je zajištěno na zpevněné ploše před domem, stejně jako vjezd pro vozidlo odvázející komunální odpad z popelnic.

Vliv stavby na životní prostředí

Navrhovaná stavba není po dokončení zdrojem škodlivých látek a exhalací. Po dobu výstavby bude staveniště omezeným zdrojem hluku a prachu. V rámci přípravy dodavatele stavby budou navrženy technologické postupy, které minimalizují negativní vlivy stavebních prací na stávající zástavbu a na životní prostředí.

S odpady, vznikajícími při realizaci stavby a při jejím provozu, bude nakládáno v souladu se zákonem o odpadech č. 185/2001 Sb. a příslušnými prováděcími vyhláškami – zvláště vyhl. MŽP č. 381/2001 Sb., kterou se vydává Katalog odpadů. Budou druhotně využity, recyklovány nebo uloženy na schválené skládce. Likvidace odpadů - odpady vznikající při realizaci stavby budou ukládány do kontejnerů a průběžně odváženy na schválenou městskou skládku, případně budou předány k recyklaci. Způsob likvidace bude zhotovitelem stavby doložen v rámci kolaudačního řízení. Nakládání s odpady při provozu objektu - Likvidace komunálního odpadu, který bude průběžně ukládán do popelnice, bude zajištěna odvozem sběrnými vozy Technických služeb na městskou skládku. Použitý tříděný papír, plast a sklo vhodné pro recyklaci, budou separovány do pytlů a průběžně odváženy do příslušných kontejnerů na separovaný odpad.

Průzkumy a měření

V rámci projektu byl vyhotoven radonový průzkum, jehož výsledkem je že na daném pozemku se nachází nízké radonové riziko. Stavba BD proto nevyžaduje realizaci speciálních protiradonových opatření. Hydrogeologickým průzkumem byla stanovena hladina podzemní vody pod úrovní základové spáry.

Členění stavby na jednotlivé objekty -

SO1 bytový dům

SO2 zpevněné plochy

SO3 plynovodní přípojka

SO4 vodovodní přípojka

SO5 přípojka NN

SO6 kanalizační přípojka

SO7 přípojka sdělovacího vedení

Vliv stavby na okolní pozemky a stavby

Navrhovaná stavba není po dokončení zdrojem škodlivých látek a exhalací. Po dobu výstavby bude staveniště omezeným zdrojem hluku a prachu.

Ochrana zdraví a bezpečnosti pracovníků

Během výstavby musí být dodržovány ustanovení všech příslušných zákonů, nařízení vlády, vyhlášek a norem v platném znění o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Především to jsou: nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovišti s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, zák. č. 309/2006 o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a nařízení vlády č. 591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na staveništi. Při realizaci elektro napojení nutno dodržovat zvláštní předpisy /dle ČSN/ pro práce na elektro zařízeních. Zejména ČSN EN 50110 (34 31 00) „Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních“, jakož i všechny ostatní normy a předpisy související. Montážní práce smí dodavatel provádět pouze pracovníky s kvalifikací podle vyhlášky č. 50/78 Sb. Při práci na elektrických zařízeních pod napětím, je třeba dodržet příkaz „B“. Elektrická zařízení jako celek i jejich jednotlivé části musí splňovat požadavky všeobecných předpisů pro elektrická zařízení. Na napětí smí být připojeno pouze el. zařízení podrobené výchozí revizi. Při převímce staveniště upřesní bezpečnostní technici dodavatelů podmínky zabezpečení pracovníků před úrazem v souladu se zákoníkem práce a příslušným bezpečnostním předpisem. Před zahájením prací je nutno všechny pracovníky řádně proškolit a pro práci vybavit potřebnými ochrannými pomůckami v nepoškozeném stavu. O seznámení pracovníků s bezpečnostními předpisy se provede prokazatelně zápis v knize hromadných školení. Přerušení stavebních prací – pracovník, který zpozoruje nebezpečí, které by mohlo ohrozit zdraví nebo životy osob nebo způsobit provozní nehodu nebo poruchu technického zařízení, případně příznaky takového nebezpečí, je povinen, pokud nemůže nebezpečí odstranit sám, přerušit práci a oznámit to ihned odpovědnému pracovníkovi. Práce musí být přerušeny při ohrožení pracovníků stavby vlivem zhoršených povětrnostních podmínek, nevyhovujícího technického stavu konstrukce, stroje nebo zařízení. Při přerušení práce je nutno provést nezbytná opatření k ochraně zdraví a majetku a musí být o tom vyhotoven zápis. Nepředpokládá se provádění prací v nebezpečném prostředí, nebezpečném prostoru a extrémních klimatických podmínkách. Vyskytnou-li se mimořádné podmínky v průběhu prací, určí zhotovitel, případně ve spolupráci s projektantem dle § 7 odst. 3 vyhlášky 324/1990 Sb., potřebná opatření k zajištění bezpečnosti práce a seznámí s nimi pracovníky, kterých se to týká. Před zahájením prací zhotovitel požádá

provozovatele všech souběžných vedení o jejich přesné vytýčení a o určení výškové polohy a o stanovení podmínek při pracích souvisejících se stavbou. Bez vytýčení a znalosti přesné polohy všech překážek nesmí zhotovitel zahájit stavební práce. Dodavatel stavebních prací musí zpracovat technologický postup montáže (dle vyhlášky č. 324/1990 Sb. § 40), který musí obsahovat časový sled montážních záběrů, podmínky nasazení a pohyb mechanizačních prostředků, zásadní řešení přístupu pracovníků ke stykovým uzlům včetně jejich ochrany a zabezpečení dotčených pracovišť. Při zpracování technologického postupu musí být stanoveny podmínky pro osobní nebo kolektivní zajištění pracovníků proti pádu. Při stavebních pracích za snížené viditelnosti musí zhotovitel prací zajistit dostatečné osvětlení. Na viditelných místech se umístí tabule s čísly první pomoci, požární ochrany, vedením stavby a výstražné tabule upozorňující na zákaz vstupu nepovolaným osobám do prostoru stavby. Označení na vstupech, vjezdech a výjezdech ze staveniště budou dle ČSN ISO 3864 (01 8010) – Bezpečnostní barvy a značky ve smyslu nařízení vlády č. 11/2002 Sb. ve znění předpisu č. 405/2004 Sb.

2.2 Mechanická odolnost a stabilita

Objekt je řešen typizovanými a typickými stavebními prvky (betonové základy, systémové tvarovky a překlady, apod.). Při stavbě musí být dodrženy technologické postupy provádění stavebních konstrukcí vydané výrobcí stavebních materiálů. V případě potřeby budou statické výpočty doloženy dodavatelem stavby.

2.3 Požární bezpečnost

Objekt je rozdělen na pět požárních úseků (suterén, čtyři nadzemní podlaží). Úseky nebudou svým požárně nebezpečným prostorem zasahovat na okolní parcely.

2.4 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

Stavba domu nemá negativní vliv na zdraví osob nebo životní prostředí. Realizací stavby a jejím užíváním nedojde k znečištění podzemních ani povrchových vod a ke zhoršení odtokových poměrů na předmětné lokalitě. Veškeré případné manipulace vodám závadnými látkami v době realizace záměru budou prováděny tak, aby bylo zabráněno nežádoucímu úniku závadných látek do půdy, nebo jejich nežádoucímu smísení se srážkovými nebo odpadními vodami. V průběhu realizace stavby je nutno respektovat platné požárně bezpečnostní a hygienické předpisy, týkající se ochrany zdraví pracujících, zejména pak :

Vyhlášku č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na staveništích.

ČSN 05 0610 – Bezpečnostní předpisy pro svařování plamenem.

ČSN 05 0631 – Bezpečnostní předpisy pro svařování elektrickým obloukem.

Hygienické předpisy č. 41 – svazek 37/77 – Nejvyšší přípustné hodnoty hluku a vibrací.

Hygienické předpisy č. 34 – svazek 30/67 – Směrnice o nejvyšších koncentracích nejzávažnějších škodlivin v ovzduší.

2.5 Zajištění bezpečnosti provozu stavby při jejím užívání

Je zajištěno použitými materiály a dispozičním řešením objektu. Zvláštní opatření pro zajištění bezpečnosti provozu objekt nevyžaduje. Návrh stavby zajišťuje bezpečný provoz po celou dobu užívání objektu

2.6 Ochrana proti hluku

V blízkosti plánované výstavby objektu se nenachází žádný zdroj hluku, který by vyžadoval zvláštní protihluková opatření.

2.7 Úspora energie a ochrana tepla

Objekt byl tepelně posouzen v programu PROTECH, jeho konstrukce vyhovují normovým hodnotám. Objekt se řadí do nízkoenergetické výstavby.

2.8 Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Projekt je vypracován v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

2.9 Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

Objekt řešení opatření jako ochrany před:

- povodněmi	nevyžaduje
- sesuvy půdy	nevyžaduje
- poddolováním	nevyžaduje
- seizmicitou	nevyžaduje
- vnikáním radonu	nevyžaduje
- hlukem	nevyžaduje

2.10 Ochrana obyvatelstva

Stavba nevyžaduje řešení opatření pro ochranu obyvatelstva. V době výstavby bude zbudováno provizorní oplocení.

2.11 Inženýrské stavby

Odvodnění území včetně zneškodňování odpadních vod

Pro objekt bude vybudována jednotná kanalizační přípojka do kanalizační sítě. V objektu vznikají dešťové vody, splaškové vody komunálního charakteru, které jsou odvedeny jednotnou kanalizací do hlavního řádu kanalizace.

Kanalizační přípojka

Kanalizační přípojka bude z domu vyvedena do hlavního řádu jednotné kanalizace v ulici Janáčkova a napojena do horní třetiny potrubí řádu pomocí jádrové navrtávky. Potrubí bude uloženo na 10 cm pískový podsyp a následně bude obsypáno pískem. Po montáži kanalizace je nutno provést zkoušku vodotěsnosti potrubí. Vnitřní domovní kanalizační a připojovací potrubí pak bude provedeno z trub PVC HT. Vnitřní kanalizace bude odvětrána nad střechu objektu, kde bude ukončena ventilační hlavicí. Na kanalizačních odpadech budou v přízemí objektu osazeny čistící kusy. Po montáži bude provedena zkouška vodotěsnosti a plynotěsnosti potrubí.

Množství vypouštěných vod pro BD:

Splaškové odpadní vody:

Průměrné denní množství $Q_p = 8400 \text{ l/den}, 8,4 \text{ m}^3/\text{den}$

Roční množství $Q_{\text{rok}} = 3066 \text{ m}^3/\text{rok}$

Dešťové vody:

Střecha 450 m^2

Součinitel odtoku $0,9$

Intenzita deště, perioda I 128 l/ha.s

Průměrná srážka $0,72 \text{ m}$

$Q_{\text{dešť.}} = 0,03 \times 0,9 \times 450 = 12,15 \text{ l/s}$

$Q_{\text{dešť. roční}} = 450 \times 0,72 = 113,76 \text{ m}^3/\text{rok}$

Zásobování vodou

Pro objekt bude vybudována vodovodní přípojka.

Vodovodní přípojka

Přípojka vody bude napojena na hlavní vodovodní řad v ulici Janáčkova pomocí napojovací soupravy HAWLE, venkovní část domovního rozvodu bude do domu vedena v HDPE. Uložení potrubí bude do 15 cm pískového lože. Obsyp potrubí pískem 30 cm nad vrchol potrubí. Do trasy bude vložen signalizační vodič a výstražná fólie. Prostup vodovodní přípojky do objektu je v úseku přes zeď v chrániče utěsněné polyuretanem. Rozvod bude proveden dle montážně technických podmínek výrobce potrubí. Po montáži potrubí je nutné provést tlakovou zkoušku, proplach a desinfekci potrubí.

Výpočet spotřeby vody pro BD:

Průměrná potřeba vody – trvalé ubytování

56 osob po 140l/os.den

Průměrná spotřeba vody celkem $Q_p = 7840 \text{ l/den}$

Roční potřeba vody $Q_{rok} = 2862 \text{ m}^3/\text{rok}$

Zásobování energiemi

Přípojka elektrické energie sítě NN bude provedena z distribuční sítě ČEZ.

Řešení dopravy

Pozemek bude napojen na komunikaci stávajícím společným sjezdem a nájezdem, který bude současně se stavbou BD vyspraven. Odvodnění povrchu vjezdu a ostatních zpevněných ploch je navrženo dle normy do přilehlého terénu pozemku stavebníka. Parkování pro osobní automobily je zajištěno na zpevněné ploše před domem.

Povrchové úpravy okolí stavby

Okolí stavby bude po jejím dokončení upraveno rozprostřením ornice uložené na mezideponii v blízkosti stavby shrnuté z místa stavby domu. Plochy upravené ornici budou ozeleněny travním porostem, okrasnými keři a stromy. Vnější zpevněné plochy chodníku a parkovacího stání jsou provedeny z betonové dlažby uložené v pískovém loži na zhutnělých podsypech z kameniva. Pro pochůzí vnější plochy je použita dlažba tloušťky 60 mm a pro pojízdné plochy dlažba tloušťky 80 mm.

3. VYTÁPĚNÍ BYTOVÉHO DOMU

3.1 Zdroj tepla

Zdrojem tepla pro bytový dům bude kotelna na plynná paliva. Vytápění a přípravu teplé vody pro objekt budou zajišťovat dva kondenzační kotle Nefit Ecomline HR 30 v kaskádovém zapojení.

3.2 Klimatické a provozní podmínky

Posuzovaný bytový dům se nachází v Ostravě, což je výpočtová teplotní oblast s návrhovou venkovní teplotou -15°C . Jedná se o trvale užívanou stavbu zrcenou pro bydlení. Budova se nachází v lehce zastavěném uzemí. Budova je orientována svými vstupy na severní stranu, na jižní světovou stranu se budova otevírá bohatým prosklením, díky kterému je domu po celé topné období snižována potřeba tepla na vytápění získanými slunečními zisky (. Průměrná teplota obytných místností je 20°C , v jednotlivých koupelnách je 24°C . Schodiště a zádveří domu jsou vytápěny na teplotu 10°C . Teplota na straně zeminy 0°C . Teplota nevytápěného suterénu je uvažována 5°C . Relativní vlhkost venkovního vzduchu je 84%. Relativní vlhkost vzduchu v interieru je 84%. Průměrná denní venkovní teplota v otopném období uvažována 4°C . Počet otopných dní v roce uvažován 220.

3.3 Tepelně-technické vlastnosti stavebních konstrukcí

V interiéru budov se musí vytvořit takové vnitřní prostředí, které se v technické terminologii nazývá tepelná pohoda. Tento stav je daný vnitřní teplotou, vlhkostí vnitřního vzduchu a rychlostí proudění vzduchu v místnosti. Obor zabývající se vnitřním prostředím staveb a vlivy, které ho ovlivňují, se nazývá tepelná technika. Stavební tepelná technika řeší navrhování

konstrukcí a budov tak, aby byla zajištěna vnitřní tepelná pohoda a byly zajištěny požadavky na nízkou energetickou náročnost budovy. [8]

Posouzení ochlazovaných stavebních konstrukcí

Jednotlivé ochlazované konstrukce objektu byly posouzeny v programu PROTECH – modul TOB. Konstrukce jsou hodnoceny dle ČSN 73 0540-2:2007 – Tepelná ochrana budov

U konstrukcí byl posouzen součinitel prostupu tepla 'U' - zda splňují požadavek na požadované či doporučené hodnoty součinitele. Konstrukce obytných prostor ve styku s vnějším prostředím byly navrženy a splňují doporučené hodnoty. Ostatní konstrukce splňují požadované hodnoty – viz. souhrn výsledků posouzení. Dále byla posouzena roční bilance zkondenzované páry M_c – všechny konstrukce jsou vyhovující. Vlastnosti materiálů konstrukcí byly zadány dle katalogů výrobců a dle katalogu ČSN 73 0540 v programu PROTECH. viz. příloha č.1 Posouzení konstrukcí

Skladby posuzovaných konstrukcí

Obvodová stěna (mezi vytápěným a venkovním prostorem) SO1

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ_{ekv} W/(m.K)	R m ² .K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$R_d \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	214-003	Porotherm UNIVERSAL	Z vr.	10,00	0,800	0,800	0,012	19,9	15,0	0,80	1 368
2	211-011e	Porotherm 44Si	Z vr.	440,00	0,110	0,110	4,000	19,8	9,0	21,04	1 326
3	214-002	Porotherm TO	Z vr.	30,00	0,130	0,130	0,231	-12,7	8,0	1,27	226
4	214-003	Porotherm UNIVERSAL	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,6	15,0	0,40	160

Tab.1 Skladba konstrukce SO1

Podlaha 1. NP (mezi vytápěným a nevytápěným prostorem) PDL2

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ_{ekv} W/(m.K)	R m ² .K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$R_d \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	10,00	1,010	1,010	0,010	19,4	200,0	10,62	1 368
2	101-011	Beton hutný (2100)	Z vr.	45,00	1,243	1,243	0,036	19,3	17,0	4,06	1 185
3	107-017e	Polystyren pěnový EPS	Z vr.	65,00	0,039	0,039	1,646	19,0	67,0	23,14	1 115
4	154-01e	Strop POROTHERM 250	Z vr.	250,00	0,800	0,800	0,313	3,8	18,0	23,91	717

Tab.2 Skladba konstrukce PDL2

Střecha (mezi vytápěným a venkovním prostorem) SCH1

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ_{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$R_d \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	214-003	Porotherm UNIVERSAL	Z vr.	10,00	0,800	0,800	0,012	20,4	15,0	0,80	1 368
2	154-01e	Strop POROTHERM 250	Z vr.	250,00	0,800	0,800	0,313	20,4	18,0	23,91	1 365
3	101-011	Beton hutný (2100)	Z vr.	150,00	1,230	1,230	0,122	18,6	17,0	13,55	1 286
4	141-06	Asfaltový nátěr	Z vr.	0,20	0,210	0,210	0,001	17,9	1 200,0	1,27	1 241
5	352-001e	DELTA-FOL PVG	Z vr.	0,50			0,000	17,9	7 000,0	18,59	1 237
6	107-013e	TI Rollrock	Z vr.	220,00	0,038	0,038	5,789	17,9	40,0	46,75	1 175
7	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	-14,6	10 000,0	265,62	1 020

Tab.3 Skladba konstrukce SCH1

Střecha zádveří (mezi částečně vytápěným a venkovním prostorem) SCH2

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ_{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$R_d \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	214-003	Porotherm UNIVERSAL	Z vr.	10,00	0,800	0,800	0,012	10,4	15,0	0,80	723
2	154-01e	Strop POROTHERM 250	Z vr.	250,00	0,800	0,800	0,313	10,3	18,0	23,91	722
3	101-011	Beton hutný (2100)	Z vr.	50,00	1,230	1,230	0,041	8,4	17,0	4,52	681
4	141-06	Asfaltový nátěr	Z vr.	0,20	0,210	0,210	0,001	8,1	1 200,0	1,27	673
5	352-001e	DELTA-FOL PVG	Z vr.	0,50			0,000	8,1	7 000,0	18,59	671
6	107-013e	TI Rollrock	Z vr.	140,00	0,038	0,038	3,684	8,1	40,0	29,75	640
7	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	-14,6	10 000,0	265,62	589

Tab.4 Skladba konstrukce SCH2

Obvodová stěna (mezi nevytápěným a venkovním prostorem) SO2

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ_{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$R_d \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	214-003	Porotherm UNIVERSAL	Z vr.	10,00	0,800	0,800	0,012	5,3	15,0	0,80	515
2	211-016	Porotherm 40Si	Z vr.	400,00	0,110	0,110	3,650	5,3	9,0	19,12	501
3	214-002	Porotherm TO	Z vr.	30,00	0,130	0,130	0,231	-13,6	8,0	1,27	168
4	214-003	Porotherm UNIVERSAL	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	15,0	0,40	146

Tab.5 Skladba konstrukce SO2

Podlaha na terénu suterén (mezi nevytápěným prostorem a zemínou) PDL1

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ_{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$R_d \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	15,00	1,010	1,010	0,015	5,6	200,0	15,94	515
2	101-011	Beton hutný (2100)	Z vr.	35,00	1,050	1,050	0,033	5,5	17,0	3,16	342
3	107-017e	Polystyren pěnový EPS	Z vr.	80,00	0,039	0,039	2,051	5,4	67,0	28,47	308

Tab.6 Skladba konstrukce PDL1

Podlaha na terénu zádveří(mezi částečně vytápěným prostorem a zemínou) PDL3

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ_{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$R_d \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	15,00	1,010	1,010	0,015	10,3	200,0	15,94	723
2	101-011	Beton hutný (2100)	Z vr.	45,00	1,050	1,050	0,043	10,3	17,0	4,06	516
3	107-017e	Polystyren pěnový EPS	Z vr.	100,00	0,039	0,039	2,564	10,1	67,0	35,59	463

Tab.7 Skladba konstrukce PDL3

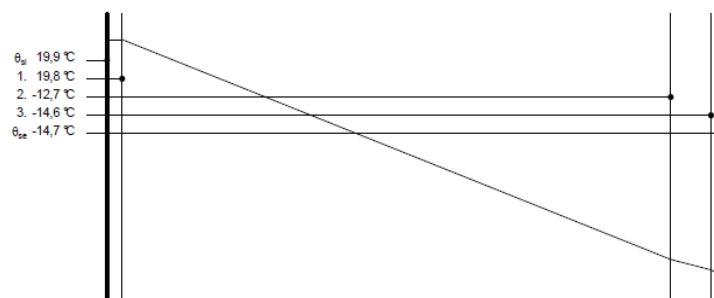
Souhrn výsledků hodnocení konstrukcí

Posouzení součinitele prostupu tepla U ($W/(m^2.K)$)

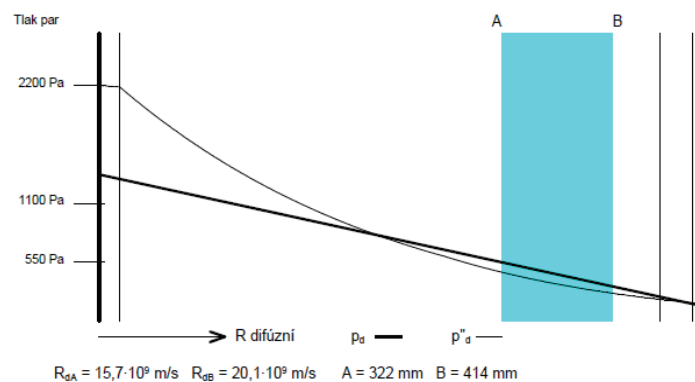
Požadavek	Způsob prokázání	Porovnání
Požadavek na splnění požadavku na doporučené hodnoty podle ČSN 73 0540-2:	Výpočet v souladu s ČSN 73 0540-2:	
Výplně otvorů: $U_D \leq 1,2$	Výplně otvorů: $U_W = 0,99, U_g = 0,7$	$U_W \leq U_D \quad 0,99 \leq 1,2$ vyhovuje
Vnější stěny: $U_D \leq 0,25$	Vnější stěny SO1 : $U = 0,226$ $U = 0,25$	$U \leq U_D \quad 0,226 \leq 0,25$ vyhovuje
Střecha: $U_D \leq 0,16$	Střecha SCH1 : $U = 0,156$	$U \leq U_D \quad 0,156 \leq 0,16$ vyhovuje
Splnění požadavku na požadované hodnoty podle ČSN 73 0540-2	Splnění požadavku na požadované hodnoty podle ČSN 73 0540-2	
Podlaha 1.NP $U_P \leq 0,6$	Podlaha 1.NP PDL2 : $U = 0,44$	$U \leq U_N \quad 0,6 \leq 0,44$ vyhovuje
Střecha zádveří: $U_P \leq 0,24$	Střecha zádveří SCH2 : $U = 0,237$	$U \leq U_N \quad 0,24 \leq 0,237$ vyhovuje
Podlaha 1S na zemině (na zemině 1m od rozhraní) : $U_N \leq 0,45$	Podlaha 1S na zemině PDL1 (na zemině 1m od rozhraní) : $U = 0,441$	$U \leq U_N \quad 0,45 \leq 0,441$
Podlaha zádveří (na zemině) : $U_N \leq 0,38$	Podlaha zádveří PDL3 (na zemině) : $U = 0,358$	$U \leq U_N \quad 0,358 \leq 0,38$ vyhovuje

Tab.8 Souhrn výsledků hodnocení

Průběh teplot v konstrukci

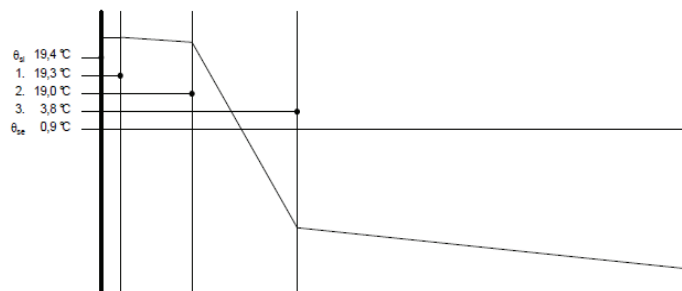


Průběh tlaku vodních par p_{ev} a p''_{ev} v konstrukci

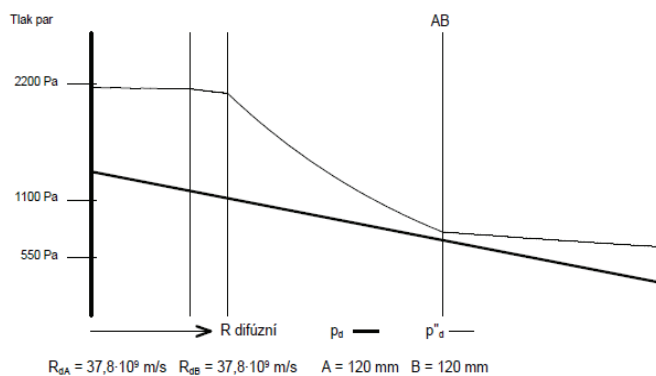


Graf 1: Průběh teplot v obvodové konstrukci a průběh tlaku vodních par SO1

Průběh teplot v konstrukci

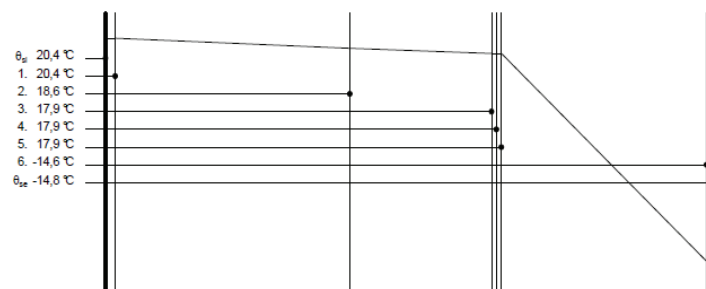


Průběh tlaku vodních par p_{ev} a p''_{ev} v konstrukci

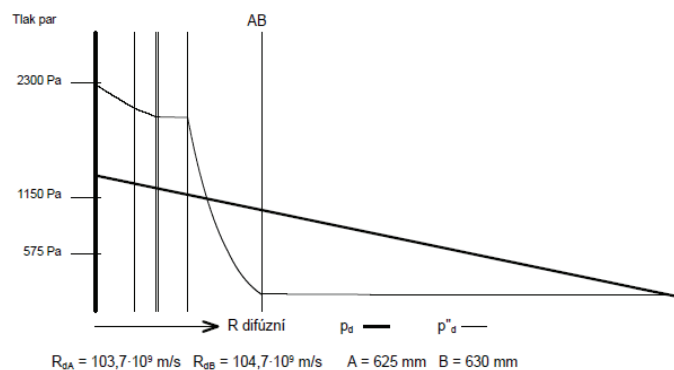


Graf 2: Průběh teplot v podlahové konstrukci a průběh tlaku vodních par PDL2

Průběh teploty v konstrukci

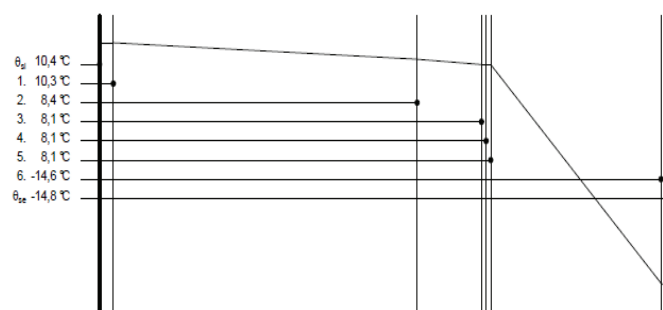


Průběh tlaku vodních par p_{ev} a p''_{ev} v konstrukci

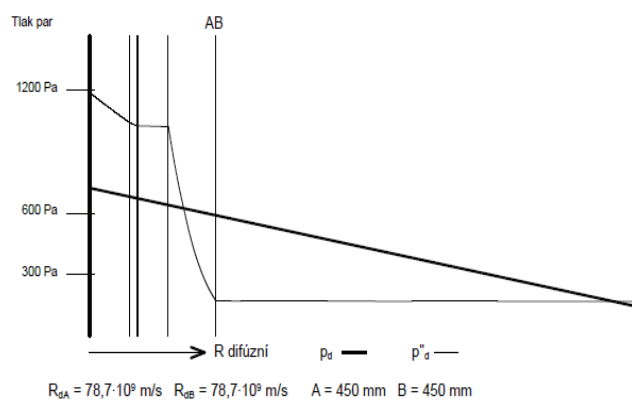


Graf 3: Průběh teplot ve střešní konstrukci a průběh tlaku vodních par SCH1

Průběh teploty v konstrukci

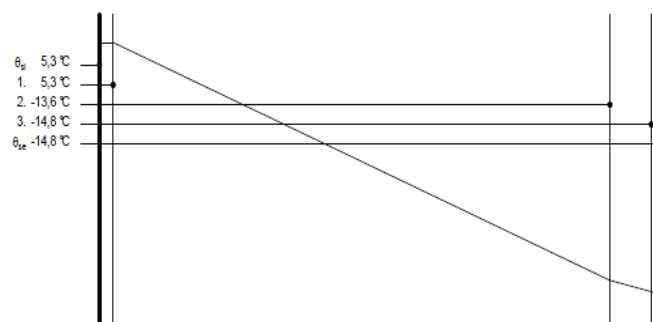


Průběh tlaku vodních par p_{ev} a p''_{ev} v konstrukci

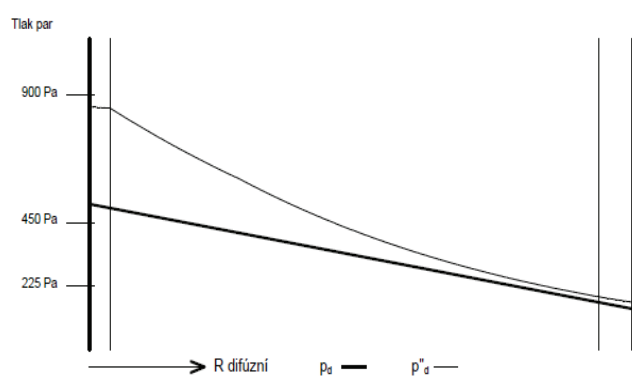


Graf 4: Průběh teplot ve střešní konstrukci zádveří a průběh tlaku vodních par SCH2

Průběh teploty v konstrukci

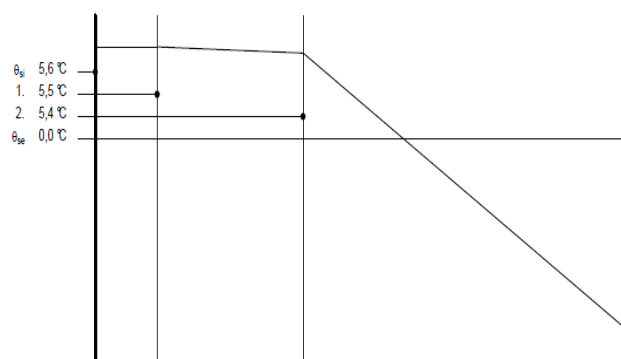


Průběh tlaku vodních par p_{a1} a p''_{a1} v konstrukci



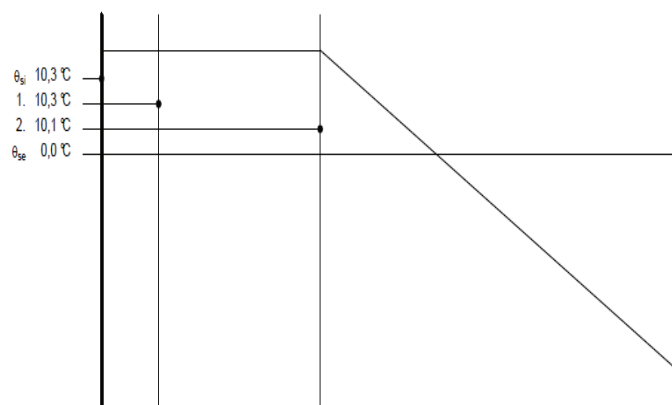
Graf 5: Průběh teplot v obvodové konstrukci a průběh tlaku vodních par SO2

Průběh teploty v konstrukci



Graf 6: Průběh teplot v podlahové konstrukci suterénu PDL1

Průběh teploty v konstrukci



Graf 7: Průběh teplot v podlahové konstrukci zádveří PDL3

3.4 Tepelné ztráty budovy

Tepelné ztráty objektu vypočteny v programu PROTECH dle ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – výpočet tepelného výkonu – viz. příloha č.2 Tepelné ztráty objektu. Výsledky výpočtu ukazuje následující tabulka.

číslo bytu objektu	tepelná ztráta (W)		
	prostupem	větráním	součet
1	2202	1947	4149
2	1811	1864	3675
3	1828	1947	3775
4	2148	1864	4012
5	1527	1947	3474
6	1183	1864	3047
7	1152	1947	3099
8	1520	1864	3384
9	1527	1947	3474
10	1183	1864	3047
11	1152	1947	3099
12	1520	1864	3384
13	2145	1947	4092
14	1758	1864	3622
15	1770	1947	3717
16	2095	1864	3959

celková tepelná ztráta bytů prostupem	26521
celková tepelná ztráta bytů nuceným větráním	30488
celková tepelná ztráta bytových prostor	57009
celková tepelná ztráta zádveří a schodišť. prostor	1500
celková tepelná ztráta bytového domu	58009

Tab.9 Tepelné ztráty objektu

3.5 Energetický štítek budovy a měrná potřeba na vytápění

Objekt byl energeticky posouzen v programu PROTECH. Byla klasifikována jeho třída energetické náročnosti dle ČSN 73 0540-2:2007. Byla také vypočtena měrná potřeba tepla na vytápění E_a (kWh/m².rok) dle normy ČSN EN ISO 13790 – Tepelné chování budov – výpočet potřeby energie na vytápění. – viz. příloha č.3 Energetický štítek a příloha č.4 potřeba tepla.

Vstupní údaje byly tyto – vnitřní výpočtová teplota 20°C, podlahová plocha vytápěné zóny $A_{gross} = 1\,689$ m², celková plocha prosklených konstrukcí $A = 334,44$ m², celková plocha konstrukcí systémové hranice zóny = 2343,3 m². počet bytů 16, počet projektovaných osob 56, vnitřní objem vzduchu 4 911 m³, intenzita výměny vzduchu pláštěm budovy $n_{50} = 2$ l/h. U okenních otvorů byly vypočteny ekvivalentní hodnoty prostupů tepla oken stanovených ze součinitele prostupu tepla okenního rámu U_w a ze součinitele prostupu tepla prosklení U_g . U jižních balkónových okenních konstrukcí je počítáno se stíněním přesahujících balkónových konstrukcí.

Z obytné části budovy 1.NP – 4. NP, byla vytvořena posuzovaná zóna s převažující vnitřní teplotou 20°C. Na obytnou zónu působí vnější prostředí (obvodové stěny, střecha, okna) a vnitřní nevytápěný suterén (na podlahu 1. NP). Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} = 0,38$ W/(m².K). Objekt byl klasifikován dle své energetické náročnosti do **třídy B**. Slovní vyjádření klasifikace budovy ji popisuje jako **velmi úspornou**. Měrná potřeba tepla na vytápění objektu je 34,4 kWh/(m².rok), což budovu zařazuje do nízkoenergetického standardu.

3.6 Vzduchotechnická zařízení

Bytový dům je postaven a zateplen z materiálů které zajišťují jeho zařazení do nízkoenergetické výstavby. V budovách je nutné zajistit takové prostředí, aby byl pobyt osob v interiéru co nejpříjemnější. Zařízení budov, jejich vybavení i osoby obývající objekt jsou zdrojem vlhkosti, oděrů atd., které je třeba z interiéru odvádět. Trvale zvýšená hodnota relativní vlhkosti v interiéru budovy může způsobovat společně s dalšími faktory vznik plísní, také hrozí větší riziko poškození samotné budovy (výsledkem kondenzace vzdušné vlhkosti na chladných površích konstrukcí je opadávání omítek). Je nutno zajistit výměnu vzduchu v objektu nuceným větráním [9]. V návrhu je počítáno s doporučenými minimálními požadavky na výměnu vzduchu pro účel výpočtu tepelných ztrát dle ČSN 730540. V objektu bude instalován vzduchotechnický systém nuceného větrání který nabízí variantu s rekuperací nebo bez rekuperace odpadního tepla. Do objektu je přiváděn venkovní větrací vzduch, ten je přes teplovodní výměník ohříván otopnou vodou z kotelny, dále je rozveden potrubím instalačními jádry do podstropní jednotky každého bytu. (následně je odsáván a vypouštěn ven z objektu nebo je odsáván, prochází přes rekuperační výměník a je vypouštěn ven z objektu). Porovnání a uvedení vzduchotechnických jednotek viz. příloha č.5 Varianty vzduchotechniky. Pro potřebu vzduchotechniky na pokrytí tepelné ztráty nuceným větráním je z rozdělovače vyvedena topná větev s teplovodním spádem 40/30°. Pro teplovodní ohříváče vzduchu bylo uvažováno s variantou bez rekuperace a je nutno výkonu 30,5 kW. Spád topné vody je dle ekvitemní křivky.

3.7 Ohřev teplé vody

Výpočet potřebného tepelného příkonu zařízení pro ohřev teplé vody v objektu bytového domu dle ČSN 06 0320 – Ohřívání užitkové vody – navrhování a projektování – viz. příloha č.6 Návrh ohřevu teplé vody. V objektu bude teplá voda připravována zásobníkovým (akumulačním) ohřevem. Zařízení má být navrženo tak, aby teplota užitkové vody byla trvale 50 až 55 °C. V době odběrové špičky se povoluje pokles na min. 45 °C. K zamezení tvorby bakterií se doporučuje periodicky krátkodobě zvyšovat teplotu na min. 70 °C. [2]

Pro bytový objekt je perioda 24 hodin dobou, pro kterou se stanovuje denní potřeba teplé vody. Ta je dle ČSN 06 0320 na jednu osobu (potřeba na umývání, vaření, úklid) stanovena hodnotou 82 litrů za den. V objektu je předpokládán počet osob 56. Z denní potřeby 4,592 m³/den je stanovena potřeba tepla na ohřev 241 kWh. Poměrná ztráta tepla při ohřevu a distribuci teplé vody závisí na konstrukci zařízení, tepelné izolaci a velikosti zásobníku. Uvažováno je na stranu bezpečnou se ztrátou rozvodů 50%. Celková potřeba tepla odebraného během jednoho dne je tedy 361 kWh. Dle stanovené křivky odběru (viz. příloha Návrh zásobníku) vyšel potřebný objem zásobníku 1600 litrů. Jelikož bylo uvažováno se ztrátou rozvodů, která návrh posunula na stranu bezpečnou, tak navržené tři zásobníky o objemu 500 litrů budou dostačující. Potřebný tepelný výkon pro ohřev byl stanoven na 15 kW (361 kWh / délka periody 24 hodin).

Navrženy jsou tři zásobníky Dražice OKC 500 NTR. Jedná se o nepřímotopné ohříváče se smaltovanou nádobou do provozního tlaku 1 MPa. Ohříváče jsou vybaveny jedním výměníkem, jímkami pro čidla regulace a revizním přírubovým otvorem. Izolaci ohříváčů tvoří 50 mm tvrdé polyuretanové pěny [10].

3.8 Tepelný výkon zdroje tepla

Vzhledem ke kolísání průběhu denní teploty i kolísání odběru tepla vlivem provozu není maximální výkon nainstalovaného zařízení prostým součtem všech výkonů instalovaných spotřebičů tepla. V bytovém domě zdroje tepla zajišťují vytápění objektu, nucené větrání a ohřívání teplé vody. [1]

Výkon navrženého otopného systému na pokrytí tepelné ztráty prostupem bytových prostor a pokrytí celkové tepelné ztráty zádveří a schodišťových prostorů je 28,6 kW.

Výkon vzduchotechnického systému na pokrytí tepelné ztráty nuceným větráním bytových prostor je 30,5 kW. Výkon pro ohřev teplé vody je stanoven 15 kW.

V objektu je navržena kaskáda dvou kotlů NEFIT EcomLine HR 30 o výkonu 58 kW (výkon kaskády 2x HR30 udán výrobcem NEFIT). – viz. příloha č.7 Technický list kotle

$$Q = 0,7 \cdot Q_{\text{vytápění}} + 0,7 \cdot Q_{\text{větrání}} + Q_{\text{teplá voda}}$$

$$Q = 0,7 \cdot 28,6 + 0,7 \cdot 30,5 + 15 = 56,4 \text{ kW} \Rightarrow 58 \text{ kW}$$

3.9 Roční potřeba tepla

Roční potřeba tepla pro vytápění vypočtena programem PROTECH dle normy ČSN EN ISO 13790 – Tepelné chování budov – výpočet potřeby energie na vytápění. Programem byla vypočtena potřeba tepla po jednotlivých měsících na pokrytí tepelné ztráty prostupem. Program také počítá se slunečními tepelnými zisky radiačním a difúzním zářením (dle ČSN 73 0542:1995 – Způsob stanovení energetické bilance zasklených ploch obvodového pláště). Objekt těchto zisků využívá hlavně bohatým prosklením jižní obvodové stěny objektu. Tyto zisky byly zohledněny a byla vypočtena celková roční potřeba 36,5 MWh/rok. Po zohlednění ztrát v distribuční síti je potřeba na krytí ztrát prostupem 38,8 MWh/rok.

Roční potřeba tepla pro vzduchotechniku je stanovena následujícím způsobem. Z doporučených minimálních požadavků na nucenou výměnu vzduchu pro účel výpočtu tepelných ztrát dle ČSN 73 0540 byl stanoven větrací objem vzduchu. Průměrná venkovní teplota s ohřevem vzduchu stanovena 4°C. Byla vypočtena celková roční potřeba 71,56 MWh/rok. Po zohlednění ztrát v distribuční síti je potřeba na krytí tepelných ztrát nuceným větráním 78,5 MWh/rok.

Roční potřeba na ohřev teplé vody stanovena z hodnot dle ČSN 06 0320 (normou udávaných 82 litrů na osobu za den představuje opravdu vysoký standart odběru teplé vody). Byla vypočtena celková roční potřeba 80,9 MWh/rok. Po zohlednění ztrát v distribuční síti je potřeba tepla na přípravu teplé vody 125 MWh/rok.

Celková roční potřeba tepla bytového domu je 242 MWh/rok. Celková roční potřeba paliva bytového domu je 24 922 m³/rok. (výpočet potřeb tepla viz. příloha Výpočet spotřeby energie a paliva)

3.10 Popis přípojky media pro vytápění

Na stávající NTL plynovod PE DN110 bude přivařena navrtávací přípojková armatura PE 100 DN 110/65. Na tento kus bude pomocí elektrosvařovacího nátrubku DN 65 přivařena trubka PE 100 DN 75x6,8 – plynovodní přípojka, která bude ukončena na fasádě objektu v plastové skříni S2300 hlavním uzávěrem plynu.

3.11 Umístění zdroje tepla, stavební řešení

Kaskáda kotlů je umístěna v suterénu domu v místnosti číslo -024-. Kotle jsou uchyceny na konstrukci pro kaskádu kotlů – sestava L2A – základní rám 30/30, řadové stojny modul 440. [11] V podlaze kotelny je umístěna vpusť dle projektové dokumentace pozemního stavitelství. Před vstupem do vpusti osazen neutralizační box. Je potřeba provést otvor pro potrubí pro nasávání vzduchu pro kotle. Dveře kotelny jsou otevíratelné ve směru úniku z kotelny. V kotelně je větrací okno dle projektové dokumentace. Na stěnu je umístěn přenosný hasící přístroj práškový s náplní 6 kg hasiva typu PG6, dodá jej stavební část. Madlo hasícího přístroje maximálně 1,2 metru nad podlahou. Všechny prostupy potrubí z plynové kotelny do navazujících místností budou opatřeny požárními ucpávkami Intumex MG.

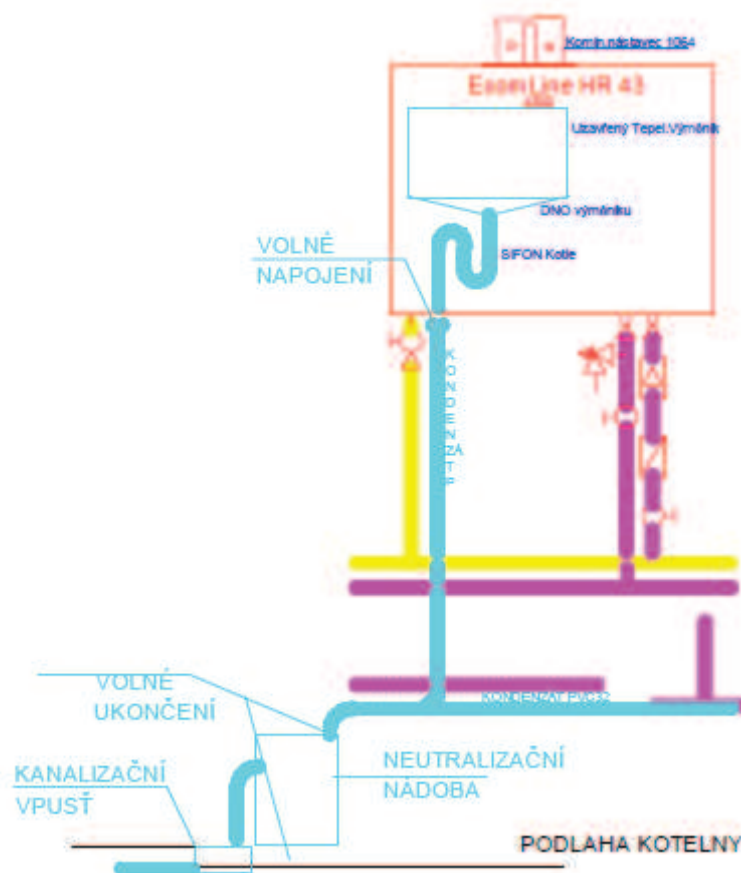
3.12 Plynová kotelna, technické řešení

V kotelně jsou osazeny dva zdroje tepla v provedení typu C, spotřebiče si nasávají vzduch z venkovního prostoru a odvádějí spaliny do venkovního prostoru přes střechu nebo fasádu objektu [3]. V kotelně bude instalován systém NEFIT pro odvod spalin ,nasávání vzduchu a komínová sada NEFIT [12]. U kotlů v provedení typu C není nutno počítat větrání kotelny, jelikož toto řeší systém odvodu spalin a nasávání vzduchu. Je pouze nutno zajistit předepsanou 0,5 násobnou výměnu vzduchu za hodinu [15]. Větrání kotelny bude zajištěno otevřeným oknem.

Z kotlů povede přívodní potrubí přes hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků k rozdělovači ETL Ekotherm typ Universal. Z rozdělovače vycházejí tři topné okruhy, okruh topné vody pro vytápění, okruh topné vody pro vzduchotechniku a okruh pro přípravu teplé vody ve třech zásobníkových ohřívačích tepla OKC 500NTR 500litrů. Topný okruh bude jištěn expanzní nádobou REFLEX N50 50 litrů. Ta bude napojena uzavíracím kohoutem s integrovaným šroubením a vypouštěcím kohoutem – speciální provedení pro připojování expanzních nádob Reflex. Každý zásobníkový ohřívač bude jištěn svou vlastní expanzní nádobou REFLEX Refix DD 18/10 18 litrů. Ty budou napojeny speciální připojovací armaturou průtočnou pro expanzní nádoby Refix se šroubením a uzavíráním. Pro doplňování a úpravu vody bude instalována sestava komponentů REFLEX. Pro automatické doplňování

vody do soustavy prvek Magcontrol, pro změkčování plnicí a doplňovací vody soustavy filtrační armatura Filosoft. Propojení topné soustavy s rozvodem pitné vody se provede armaturou Fillset.

V kotelně s kondenzačními kotli je nutno věnovat pozornost odvodu kondenzátu. Vznik kondenzátu provozem je dokladem jeho správné funkce. Je nutno řešit odvod kondenzátu z kondenzačních kotlů a současně i jejich odkouření. Špatné zapojení odvodu kondenzátu může vyvolat u hotového díla problémy. Může docházet k únikům spalin z kouřovodu nebo šíření zápachu z kanalizace do kotelny nebo místnosti kotlem. Na odvod kondenzátů se obecně vztahuje zákon o vodách, ČSN EN 12056-1 s ČSN 75 67 60. Kondenzáty se odvádějí do kanalizační a stokové sítě jen v souladu s podmínkami uvedenými v kanalizačním řádu zpracovaným provozovatelem veřejné kanalizace, který stanoví podmínky. Při výkonu kaskádového zdroje kotlů do 100kW je doporučeno odvod kondenzátu projednat se správcem kanalizace a vyžádat jeho vyjádření [7]. V bytovém domě je instalován neutralizační box. Kondenzát z kotle NEFIT je odveden trubkou 32mm z umělé hmoty vpustí proti šíření zápachu do odpadu přes zmíněný neutralizační box. Odvod kondenzátu z odkouření řeší následující kapitola 3.13.



Obr.1 Odvod kondenzátu kotle

Do kotelny je přiveden plyn, hodinová potřeba plynu jednoho kotle je 3,3 m³/hodinu. V kotelně je osazen hlavní uzavěr plynu pro kotelnu, který je umístěn v řádně označené plechové skříni. Do kotelny je také přiveden přívod studené vody pro ohřev v zásobnících na teplou vodu a pro napojení doplňovací soupravy otopné vody. Tlak studené vody u vstupu do objektu 0,25 MPa, Zásobníkové ohřivače jsou také napojeny na okruh cirkulace, který zajišťuje cirkulační čerpadlo.

3.13 Komín

Výpočet dimenzí komínové sady NEFIT je proveden podle metodiky výrobce – viz. příloha č. 11 Návrh komínu. Je zde využito tabulek zpracovaných výrobcem kotlů. Komínová sada je těsná přetlaková. Komínové sady jsou speciálně vyvinuty pro kotle NEFIT a zkoušeny holandskou státní zkušebnou GASTEC [11]. Od kotlů pro nasávání a odvod spalin jsou vyvedeny trubky DN 80, společná trubka pro kaskádu (kouřovod) a komínová sada mají DN 120. Sklon kouřovodu by měl být minimálně 3%. Návarky pro odvedení kondenzátu z kouřovodu musí být umístěny tak aby zamezovaly průtoku kondenzátu přes kotel. Průtok kondenzátu pro kotel není škodlivý, ale snižuje jeho účinnost spalování. První návarek u svislé části je umístěn na ležaté části kouřovodu ihned za přechodem ze svislé. Druhý návarek je umístěn na konci kouřovodu společného pro kaskádu. V kondenzačních kotlech jsou umístěny zápachové uzavěrky. Tyto mají funkci vytvoření dostatečného vodního sloupce proti protitlaku kotlového ventilátoru a tahu komína – takzvaná přetlaková uzavěrka [7].

3.14 Požární bezpečnost kotelny

Na stěnu je umístěn přenosný hasicí přístroj práškový s náplní 6 kg hasiva typu PG6, dodá jej stavební část. Madlo hasícího přístroje maximálně 1,2 metru nad podlahou. Všechny prostupy potrubí z plynové kotelny do navazujících místností budou opatřeny požárními ucpávkami Intumex MG. Dveře kotelny jsou otevíratelné ve směru úniku z kotelny.

Pro zajištění bezpečnosti proti výbuchu je plynová kotelna vybavena bezpečnostním systémem. Hlavní součástí bezpečnostního systému je detekční systém s automatickým

uzávěrem plynu, který samočinně uzavře přívod plynu do kotelny při překročení indikovaných limitních parametrů. Do bezpečnostního systému je začleněna i indikace překročení teploty vnitřního vzduchu. Limitní indikované parametry jsou [15]:

1.stupeň - koncentrace výbušných plynů

- limitní hodnota 10 % dolní meze výbušnosti Ld
- teplota vnitřního vzduchu – limitní hodnota 45°C

2.stupeň - koncentrace výbušných plynů

- limitní hodnota 20 % dolní meze výbušnosti Ld

3.15 Popis otopného systému

V objektu bytového domu s kondenzačními kotli na zemní plyn je zaručen nejvyšší normový stupeň využití ve spojení s teplovodními nízkoteplotními systémy se spády 40/30°C až 55/45°C. Ke kondenzaci v tomto případě dochází po celou dobu provozu kotle, při každém stupni zatížení. Vhodnou otopnou plochu představují sálavé systémy se zabudovanými teplovodními trubními rozvody, neboli podlahové či stěnové vytápění. [1]

V navrhovaném objektu je určen teplovodní spád 40/30°C. Bytové prostory jsou vytápěny podlahovým vytápěním firmy Rehau. Zádveří a schodišťové prostory jsou temperovány na 10°C otopnými tělesy typ Korado Radik VK, do kterých je přiváděna otopná voda o stejném teplovodním spádu 40/30°C. V koupelnách všech bytů jsou osazena společně s podlahovým vytápěním speciální elektrická otopná tělesa Koralux Linear – E, která si uživatelé bytů zapínají podle své potřeby (např. pro usušení ručníku).

3.16 Okruhy otopného systému

Z kotelny objektu z rozdělovače ETL Universal vycházejí tři otopné okruhy – topná voda pro vytápění, topná voda pro vzduchotechniku a topná voda pro přípravu teplé vody objektu.

Topná voda otopného systému výkon 28,6kW, průtok 2451 kg/hod, spád 40/30°C.

- pro podlahové vytápění na pokrytí tepelné ztráty prostupem bytových prostor
- pro otopná tělesa na pokrytí celkové tepelné ztráty zádveří a schodišťových prostorů

Topná voda pro teplovodní ohřivače vzduchotechnického systému na pokrytí tepelné ztráty bytových prostor nuceným větráním výkon 30,5 kW, průtok 2614 kg/hod, spád 40/30°C

Topná voda pro ohřev teplé vody, výkon je stanoven na 15 kW, průtok 1286 kg/hod, spád topné vody dle potřeby

3.17 Regulace systému, čerpadla, regulační ventily

Kaskádové řazení kotlů NEFIT s elektronickou regulací automaticky hospodaří s výkonem celé sestavy. To znamená, že automatika dokonale hospodaří s jednotlivými výkony kotlů (ekonomizační program spalování a běhu kotle). Úkolem kaskádové automatiky je zjistit množství tepla potřebovaného budovou nebo její částí a rozdělení tohoto požadavku na jednotlivé kotle. Požadavek vyšší automatiky na provoz kotlů u každého kotle prochází softwarovým filtrem ekonomizačního provozu každého kotle [6]. Automatika tak ovládá kotle i v jiném topném režimu. Výkon do jednotlivých okruhů je možné přepínat a to za jiných teplotních podmínek. Charakteristickým okruhem, který pracuje v jiném teplotním režimu je ohřev teplé vody. Zde je jediným možným řešením přepínání potřebného výkonu, za odlišných teplotních podmínek (odlišných požadavků na teplotu topné vody). Je snahou udržení kotle v optimálních provozních ekonomických podmínkách. Výkon, který je potřeba do budovy dostat je rozdělen na jednotlivé kotle tak, aby nebyly topeny na vysokou teplotu mimo rozsah kondenzace, aby byly provozovány s maximální účinností. Kotle při nízké teplotě pracují v maximálním výkonu při maximální účinnosti [1]. Dělení výkonu při kaskádovém řazení se nazývá systém Deventer. Teplotní spád topné vody se řídí ekvitermní regulací.

Jednotlivé byty vytápěné systémem podlahového vytápění mají osazeny v referenční místnosti prostorový termostat, který spolupracuje s termostatickou hlavici osazenou před vstupem do bytu. Uživatel si reguluje teplotu v bytu na termostatu dle svých požadavků. Případně může celý okruh odstavit uzavřením hlavice.

Pro jednotlivé okruhy topné vody (okruh vytápění, vzduchotechniky, přípravy teplé vody) jsou za výstupem z rozdělovače instalována oběhová čerpadla Grundfos MAGNA 25-60 s regulací na proporcionální tlak.

Otopná soustava objektu je vyregulována vyvažovacími ventily STAD firmy IMI International. Ventily jsou osazeny před každým bytem, tímto je dosaženo potřebných tlakových poměrů v každém bytu. Jeden ventil je osazen na okruhu přípravy teplé vody na

výstupu z rozdělovače. Nastavení otáček jednotlivých ventilů je zřejmé z výkresové dokumentace. Tlakové poměry jednotlivých okruhů podlahového vytápění jsou regulovány jemnými regulačními ventily na vratu do rozdělovače podlahového vytápění. Otopná tělesa v zádveří a schodišťovém prostoru jsou relativně blízko kotelně, přebytečné tlaky jsou seškrceny přednastavením jejich ventilových vložek. (viz. přílohy č.12 Dimenzování otopné soustavy, č. 14 Návrh čerpadel)

3.18 Popis rozvodů tepla

Rozvody tepla jsou provedeny z měděného potrubí. Vystupují z kotelný vedeny uchycené pod stropem a rozdělují se k jednotlivým stoupacím potrubím. Stoupací potrubí jsou vedena v instalačních jádrech. Od stoupacího potrubí je dopojen rozdělovač podlahového vytápění. Z něj už vystupují potrubí podlahového vytápění Rautherm S 17x2,0. Potrubí kotlové kaskádové sestavy je ocelové. Jednotlivá potrubí jsou izolována viz. 3.23.

3.19 Zabezpečení, úprava a doplňování vody do systému

V bytovém domě je instalována expanzní nádoba REFLEX N 50, pro udržení přetlaku v otopné soustavě a pro vyrovnání změn objemu při ohřátí otopné soustavy. K problémům při provozu může dojít, když není do soustavy včas doplňována voda a na správnou hodnotu tlaku. V kotelně instalované doplňovací zařízení Magcontrol kontroluje tlak v soustavě a jeho hodnotu ukazuje na displeji. Také udržuje optimální tlak v soustavě (nedochází k poklesu tlaku pod minimální provozní) a zabraňuje přísávání vzduchu do soustavy - magcontrol zajišťuje centrální odplynění [13].

Fillset je oddělovací člen s vodoměrem. Tato skupina armatur umožňuje přímé propojení topné vody se systémem pitné vody za účelem doplňování. Popis funkce systémového oddělovače - systémový oddělovač tvoří tříkomorový systém s kontrolou tlaku ve vstupní, střední a výstupní zóně. Každá tlaková zóna je opatřena kulovým kohoutem, který umožňuje prostřednictvím měření tlaku kontrolu každé zóny a těsnosti prvků, zamezujících zpětný tok. Skládá se ze

dvou, za sebou umístěných zamezovačů zpětného toku, které jsou opatřeny střední zónou s možností odvodu. Pokud nedochází k žádnému odběru, jsou vstupní a výstupní zamezovače zpětného toku otevřeny a výtokový ventil uzavřen. Při poklesu tlaku na vstupní straně dojde k zpětnému sání. Výtokový ventil otevře nejpozději ve chvíli, kdy rozdíl tlaků mezi vstupní a střední komorou dosáhne 0,14 baru [14].

Pro změkčování plnicí a doplňovací vody topné soustavy bude instalována armatura Fillsoft I 6000 I x °dH, vhodná svou kapacitou pro menší topné soustavy [16].

3.20 Tlakové poměry v soustavě

Kotle budou osazeny pojistnými ventily Giacominni 1/2“. Otevírací přetlaky pojistných ventilů, při kterých se pojistný ventil otevře, jsou u kotlů NEFIT EcomLine HR 30 vždy 300 kPa. Expanzní nádoba bude také jištěna pojistným ventilem Giacominni 1/2“, který je i pro ni vyhovující.

Minimální provozní tlak = 140kPa, je tlak soustavy u expanzní nádoby, je to minimální hodnota tlaku, která musí být zajištěna v celé soustavě kvůli zamezení možnosti vzniku podtlaku, odpařování a kavitace. Expanzní nádoba se připojí, soustava napustí a odvzdušní a na vodní straně se přitlačí 0,2 baru. Tím se za studeného stavu získá na nejvyšším bodě soustavy přetlak 0,2 baru a v expanzní nádobě minimální zásobu vody pro pokrytí drobných úniků. Dolní tlaková hranice – počáteční tlak, je dle doporučení výrobce Reflex, navýšený minimální provozní tlak o 0,3 baru. Jeho hodnota je tedy 170 kPa. Jedná se o dolní tlakovou hranici při udržování tlaku. Její dodržování bezpečně zajistí minimální zásobu vody v expanzní nádobě a tím její správnou funkci. Horní tlaková hranice – konečný tlak – je minimálně o otevírací diferenci pojistného ventilu nižší než jeho otevírací přetlak. Otevírací difference je 0,5 baru. Horní hranice je tedy 250 kPa. Velikost expanzní nádoby je stanovena dle výpočtu výrobce, který se opírá o normu ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – zabezpečovací zařízení. a stanovuje se ze zvětšení objemu vody v celé soustavě při jejím ohřátí z 10°C na nejvyšší požadovanou teplotu v otopné soustavě. Navržena je expanzní nádoba o objemu 50 litrů. Expanzní nádoby pro systém ohřevu teplé vody byly navrženy o objemu 18 litrů pro jednotlivé zásobníky teplé vody. Viz. příloha č. 15 Návrh zabezpečení soustavy.

3.21 Vytápění jednotlivých prostorů

Jednotlivé byty jsou vytápěny podlahovým vytápěním firmy Rehau. Všechny obytné místnosti jsou vytopeny na 20°C, koupelny na 24°C. WC, části koupelen a chodby bytů jsou vytopeny pouze přípojkami podlahových zón obytných místností. Schodiště a zádveří domu jsou vytápěny na 10°C otopnými tělesy Korado Radik VK. V koupelnách všech bytů jsou osazena společně s podlahovým vytápěním speciální elektrická otopná tělesa Koralux Linear – E, která si uživatelé bytů zapínají podle své potřeby (např. pro usušení ručníku).

3.22 Popis otopných ploch

V bytech je instalován systém podlahového vytápění REHAU. Jako systémová deska je použita deska Rehau Vario s kročejovou izolací PST 17-2. V desce jsou trubky Rautherm S 17 x 2,0 mm. Výkony podlahových ploch jsou stanoveny na redukovanou tepelnou ztrátu prostupem. Natemperování vzduchu v místnostech dle ČSN EN 12831 – obytné místnosti 20°C, koupelny 24°C. Při návrhu byly dodrženy maximální přípustné povrchové teploty podlahy – v pobytové zóně obytné místnosti 29°C, v pobytové zóně koupelen 34°C. Napojení na soustavu přes rozdělovač Rehau HKV D5.

V zádveřích a schodišťových prostorech jsou instalovány otopná tělesa Korado Radik VK. V zádveřích jsou to tělesa typ 20/700/900, schodišťový prostor vytápí tělesa typ 20/800/900. Tělesa byla navržena na teplotní spád 40/30°C, vytápí určené prostory na 10°C. Napojení na soustavu přes uzavíratelné a regulační radiátorové šroubení s vypouštěním Vekolux-Heimeier. Viz. příloha č. 13 Návrh podlahového vytápění (programem Raucad Techcon). Návrh otopných těles viz. příloha č.12 Dimenzování otopné soustavy.

3.23 Potrubí, nátěry, izolace, zavěšení, uložení, kompenzace

Ocelové potrubí kotlové sestavy a měděné potrubí otopné soustavy budou izolovány izolačními pouzdry Rockwool. Pro DN potrubí 15 až 20 tloušťka stěny izolace 20mm, pro

potrubí DN 25 až 40 tloušťka stěny 40mm, pro DN 50 tloušťka stěny 50mm. Pro tepelnou izolaci hydraulického vyrovnávače a rozdělovače ETL budou použity desky Isover tl. 30mm. Tepelné izolace armatur a přírubových spojů budou provedeny z desek Isover 20 mm. Potrubí bude uchyceno pomocí závěsů MUPRO v roztečích dle projektové dokumentace.

Tepelná roztažnost měděné trubky je téměř dvojnásobná než roztažnost ocelové trubky, ale jen čtvrtinu roztažnosti z plastu. Tuto skutečnost musíme brát v úvahu při projektování. Koeficient tepelné roztažnosti je $\alpha = 16,6 \cdot 10^{-6} \text{ m/m.K}$ [5]. Určení prodloužení měděné trubky je možné zjistit z grafu Změna délky trubek v závislosti na rozdílu mezi montážní a provozní teplotou na zvýšení teploty a délce trubky - v příloze č.16 Návrh kompenzátorů. Dále je nutno nadimenzovat kompenzátor dle tabulky v příloze Návrh kompenzátorů – charakteristický rozměr kompenzátoru U v závislosti na průměru a prodloužení. „U“ kompenzátory se používají u dlouhých, rovných potrubních úseků, jestliže je nutné vyrovnat větší délkové změny (např. stoupací vedení nebo potrubí zavěšené u stropů). Existují továrně vyráběné U kompenzátory (dilatační oblouky), ale je možné zhotovit si takový kompenzátor sám. Kompenzátory osově (axiální) - Prodloužení u dlouhých, rovných trubek stoupacích potrubí nebo topných zařízení lze zachytit prostorově úspornými axiálními kompenzátory. Existují různé konstrukční tvary jako např. kompenzátory vlnovcové (s kovovým měchem) nebo ucpávkové kompenzátory. Výrobce udává, jaké prodloužení Δl může kompenzátor pojmout. V projektu jsou využity U kompenzátory v suterénu u vedení potrubí pod stropem. Všechna stoupací potrubí v projektu jsou osazena vlnovcovými kompenzátory [16].

3.24 Uvedení otopné soustavy do provozu

Otopná soustava se musí před započetím užívání podrobit zkoušce těsnosti a provozním zkouškám dle ČSN 06 0310 - Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž. Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být všechna zařízení propláchnuta. Propláchnutí se provádí při demontovaných škrťacích clonkách, měřicích spotřebovaného tepla a dalších zařízení, u kterých by shromážděné nečistoty mohly vést k jejich poškození. Seřizovací armatury na větvích a stoupačkách a armatury na otopných tělesech se doporučuje nastavit při proplachování na minimální hydraulický odpor. Propláchnutí se provádí při 24 hodinovém provozu oběhových čerpadel. Na všech vypouštěcích armaturách a filtrech je nutno pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu. Před uvedením do provozu se musí zabudovat

demontované prvky, provést nastavení seřizovacích armatur a armatur otopné soustavy a naplnit zařízení vodou. Vyčištění a propláchnutí soustavy je součástí montáže a o jeho provedení má být proveden zápis. Zkouška těsnosti se provádí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Topná soustava se zkouší vodou na nejvyšší dovolený přetlak určený v projektu pro danou část zařízení. Soustava se naplní vodou, řádně se ovzdušní a celé zařízení otopné soustavy se prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti anebo neprojeví-li se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě. Provozní zkoušky lze provádět pouze po úspěšně vykonané zkoušce těsnosti. Provozní zkoušky dělíme na zkoušku dilatační a topnou. Dilatační zkouška se provádí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotonosná látka ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení, popř. jiné závady, je nutno zkoušku po provedení opravy opakovat. O zkoušce se provede zápis. Topná zkouška se provádí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se správná funkce armatur, regulačních a měřících zařízení, rovnoměrné ohřívání otopných těles, dosažení technických předpokladů projektu (teplota, tlak). Tepelnou soustavu lze považovat za způsobilou pro spolehlivý, hospodárný a bezpečný provoz a topnou zkoušku za úspěšnou, jestliže výkon otopných těles zajistí výpočtovou vnitřní teplotu, soustava je seřízena podle projektové dokumentace a v průběhu topné zkoušky byla ověřena funkce automatické regulace, jejíž spolehlivost a regulační schopnost byla ověřena. Topná zkouška má trvat nejméně 24 hodin. O vykonání topné zkoušky se provede protokol o topné zkoušce.

4. PLYNOINSTALACE BYTOVÉHO DOMU

4.1 Souhrnná technická zpráva

Instalace domovních plynovodních rozvodů - OPZ

4.1.1 Základní identifikační údaje akce

Název stavby: Rozvody plynu NTL MS Ostrava, ul. Janáčkova

Objekt: OPZ bytového domu

Místo stavby: Krásné Pole, Ostrava

4.1.2 Stavebně technické řešení stavby

Předmětem stavby je výstavba domovních rozvodů plynu v objektu bytového domu, které budou napojeny ze stávajícího NTL řadu plynovodu Ostravě-Krásné Pole. Nový plynovod bude provozován jako nízkotlaký v tlakové hladině do 5 kPa.

4.1.3 Plynovodní přípojka

Na stávající NTL plynovod PE DN110 bude přivařena navrtávací přípojková armatura PE 100 DN 110/65. Na tento kus bude pomocí elektrosvařovacího nátrubku DN 75 přivařena trubka PE 100 DN 75x6,8 , která bude ukončena v plastové skříni S2300 hlavním uzávěrem plynu. Výstavba plynovodní přípojky bude provedena dle TPG 702 01 - Plynovody a přípojky z polyethylenu.

4.1.4 Hlavní uzávěr plynu

Bude použit kulový kohout přírubový DN65. Uzávěr bude umístěn v plastové skříni S2300, která bude umístěna na fasádě objektu.

4.1.5 Domovní rozvod plynu

Základním předpisem pro projekt a realizaci stavby je ČSN EN 12007-1 Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 barů včetně, TPG 704 01 - Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách.

Domovní plynovod bude od HUP veden pod stropem suterénu, hlavní větev se rozděluje ke kotelně a jednotlivým stoupacím potrubím. Stoupací potrubí vedeno v instalačním jádru, potrubí nesmí být při tomto způsobu vedení spojeno rozebíratelnými spoji. Plynovod uložen ve vzdálenosti nejméně 20mm od povrchu stěn, ostatních vedení a instalací. Vnitřní plynovod nesmí sloužit jako nosná konstrukce jiných potrubí nebo vedení a nesmí být připevňován k jiným potrubím. Prostupující plynovod stěnou musí být uložen do chráničky nebo ochranné trubky utěsněné dle zvláštních předpisů [4].

Propojovací potrubí uvnitř objektu bude vyrobeno z ocelových bezešvých trubek v rozměrové řadě DN65-DN15 černých, mat. 11 535.0, opatřených ochranným nátěrem – 1x základním, 2x vrchním krycím (žlutý odstín).

Budova bude vytápěna dvěma kondenzačními kotli v provedení C – na umístění spotřebičů v provedení C nejsou kladeny zvláštní požadavky na objem prostoru, ani na přívod spalovacího vzduchu – kotle si přisávají vzduch pro spalování z venkovního prostoru nasávacím potrubím, a spaliny jsou odváděny potrubím do komínového tělesa pomocí kotlového ventilátoru [3].

Dále bude v každém bytě instalován plynový sporák pro přípravu pokrmů – spotřebič v provedení A – nejmenší požadovaný objem místnosti 20m^3 / 15m^3 (kuchyň s digestoří) je splněn. Požadavek na výměnu vzduchu 1 / hod je také splněn.

Domovní plynovod byl posouzen a nadimenzován dle TPG 704 01 - Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách – viz. příloha P1 Dimenzování plynovodu.

Každý byt je osazen v instalačním jádru plynoměrem Roots G16 TQM. Stejný plynoměr je osazen před vstupem plynu do kotelny pro kontrolu spotřeby plynu na vytápění. Posouzení plynoměru viz. příloha P2 Posouzení velikosti navrženého plynoměru

4.1.6 Spotřeba plynu

- počet plynových spotřebičů.....kotel ÚT - 2 ks $3,3 \text{ m}^3/\text{h} = 6,6 \text{ m}^3/\text{h}$
.....sporák – 16 ks $1,1 \text{ m}^3/\text{h} = 17,6 \text{ m}^3/\text{h}$
- celková hodinová potřeba paliva24,2 m³/h
- palivo, výhřevnostzemní plyn, 33,5 MJ/m³
- roční spotřeba tepla na vytápění objektu..... cca 117,3 MWh
- roční spotřeba tepla na ohřev TUV.....cca 125 MWh
- roční spotřeba paliva na vytápění a ohřev TV..... $\approx 24\,922 \text{ m}^3/\text{rok}$

4.1.7 Montáž ,zkoušky a revize OPZ

Veškeré práce budou prováděny oprávněnou dodavatelskou firmou, podle platných prováděcích a montážních norem a předpisů při použití předepsaných ochranných pomůcek, při dodržení pravidel bezpečnosti práce ve stavebnictví a ochrany zdraví při práci. Při provádění montážních a svařovacích prací je třeba dbát zvýšené opatrnosti a pracoviště je nutné vybavit ručním sněhovým hasicím přístrojem. Po ukončení prací je nutné pracoviště po nezbytnou dobu kontrolovat (zpravidla postačí 8 hodin po skončení práce), aby se zabránilo možnosti dodatečného vzniku požáru. Při práci v ochranném pásmu jakéhokoliv zařízení je dodavatel povinen dodržovat podmínky dané správcem příslušného zařízení. Na plynovém zařízení provede dodavatelská firma před uvedením do provozu příslušné zkoušky a vyhotoví

zprávu o revizi, která je součástí dodávky odběrného plynového zařízení. Zkouška pevnosti a těsnosti rozvodů plynu v objektu budou provedeny dle ČSN EN 1775 – Zásobování plynem – Plynovody v budovách – nejvyšší provozní tlak 5bar – Provozní požadavky.

Po skončení montážních prací bude provedena topná zkouška vytápění s doregulováním soustavy, tlakové zkoušky vodovodu a zkoušky těsnosti a neprodyšnosti kanalizace, vše dle příslušných ČSN. O provedených zkouškách a přejímkách budou vyhotoveny písemné protokoly.

4.1.8 Uvedení do provozu

Do provozu se zařízení uvedou po provedení úspěšné tlakové zkoušky. Plynovod a přípojky plynu se před uvedením do provozu odvzdušní. Při uvádění do provozu se bude postupovat dle ČSN – EN 12327, čl. 5.1. 5.2. a TPG 800 03. Plyn je možno vpustit do jednotlivých dokončených dílčích částí stavby po provedení úspěšné tlakové zkoušky a vyhotovení kladné revizní správy – osobou s příslušným oprávněním. O vpuštění plynu se provede zápis. [3]

Základní technické normy a předpisy:

- ČSN EN 12007-1 Zásobování plynem, plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 barů včetně, část.1. Všeobecné funkční požadavky
část 2. Specifické funkční požadavky pro polyetylen (nejvyšší provozní tlak do 10 barů včetně)
- ČSN EN 12327 Zásobování plynem – tlakové zkoušky, postupy při uvádění do provozu a odstavování z provozu – funkční požadavky
- ČSN 73 6005 Prostorová úprava vedení technického vybavení
- TPG 702 01 Plynovody a přípojky z polyethylenu
- TPG 704 01 Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách

4.2 Souhrnná technická zpráva

Instalace přípojky plynu

4.2.1 Základní identifikační údaje akce

Název stavby: Rozvody plynu NTL MS Ostrava, ul. Janáčkova

Objekt: Přípojka bytového domu

Místo stavby: Krásné Pole, Ostrava

4.2.2 Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení

Předmětem stavby je výstavba nové plynovodní přípojky k objektu novostavby bytového domu, která bude napojena ze stávajícího NTL plynovodu Ostravě-Krásné Pole. Nový plynovod bude provozován jako nízkotlaký v tlakové hladině do 5 kPa.

Akce se provede způsobem:

- na stávající plynovodní řad DN 110 se napojí nová přípojka NTL plynovod PE DN 75x6,8
- hlavní uzávěr plynu (HUP) - ve skříni HUP bude umístěna na fasádu bytového domu
- provede se propojení mezi HUP- em a nově zbudovaným odběrným plynovým zařízením (OPZ)

Navrhované kapacity přípojky plynu:

materiál potrubí: polyetylen PE100 SDR11 s opláštěním

rozměr potrubí : 75x6,8

tlaková hladina: NTL

počet přípojek: 1ks

a) Zhodnocení staveniště:

Stavba bude realizována v Ostravě – Krásné Pole na ulici „Janáčkova“. Nový plynovod povede v chodníku, pod místní parkovací plochou, volným zatravněným terénem u bytového domu a pod příjezdovou cestou. V prostoru stavby je značná koncentrace podzemních vedení (NTL plynovod, sdělovací kabely, vodovod, vodovodní přípojky, kabely NN el. vedení, kabely VN el. vedení, kabely VO, kanalizace). Staveniště bude tvořeno pracovním pruhem v šířce 1,5 m na obě strany od osy potrubí nového plynovodu. Příjezd na staveniště je po přilehlých veřejných komunikacích

b) Urbanistické a architektonické řešení stavby

Navrhovaný plynovod je v zemi. Nadzemní části stavby nejsou

c) Technické řešení:

V ochranných pásmech stávajících podzemních vedení se výkopy provedou ručně. Šířka dna rýhy pro plynovod bude 0,8 m. Průměrná hloubka rýhy bude: v chodníku 1,01 – 1,06 m, v komunikaci 1,41 – 1,46 m. Stěny rýhy o hloubce větší než 1,0m a stěny montážních jam budou paženy. Krytí plynovodu bude: min. 0,8 m – v chodníku, 1,2m v komunikaci. Výkopek nebude ukládán na těleso místních komunikací. Po dobu provádění stavebních prací bude povrch místních komunikací udržován ve schůdném, sjízdném a čistém stavu.

Montážní práce

Na stavbu plynovodu se použijí trubky z materiálu PE 100 rozměru 75x6,8. Trubky budou označeny v souladu s TPG 702 01 čl. 4.2.3. Propojení plynovodů provede oprávněná firma podle předem vypracovaného a schváleného technologického postupu a za dozoru odpovědného pracovníka správce sítě.

Montážní práce budou provedeny v souladu s TPG 702 01, čl.6. Montážní práce provede firma vlastníci osvědčení o způsobilosti k této činnosti. Propojení plynovodů a přípojek provede oprávněná firma za dozoru odpovědného pracovníka správce sítě.

Kontrolní prohlídky stavby:

- kontrola uložení potrubí plynovodu a potrubí přípojky plynu na podsyp
- kontrola podsypu a obsypu potrubí před záhozem rýhy
- kontrola při provádění propoje
- kontrola při provádění tlakové zkoušky
- další kontroly podle konkrétní situace při provádění stavby

Kontrolu provede odpovědný pracovník správce sítě. K provedení kontroly vyzve zhotovitel stavby. O průběhu a výsledku kontroly se provede zápis do stavebního deníku.

Zkoušení:

Po dokončení montáže jednotlivých úseků bude provedena tlaková zkouška z cílem prokázat pevnost a těsnost potrubí. Zkouška se provede v rozsahu a za podmínek TPG 702 01, čl. 7. a ČSN – EN 12327 čl. 4. vzduchem. Potrubí se před zahájením tlakování zasype. Technologický postup zkoušky vypracuje revizní technik pověřený jejím provedením. O provedené zkoušce bude odpovědnou osobou vystaven protokol, který bude obsahovat údaje dle ČSN – EN 12327 čl. 4.6.

Uvedení plynovodu do provozu:

Do provozu se plynovod uvede po provedení úspěšné tlakové zkoušky. Plynovod a přípojka plynu se před uvedením do provozu odvzdušní. Při uvádění do provozu se bude postupovat dle ČSN – EN 12327, čl. 5.1. 5.2.

d) Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu

Navrhovaný plynovod se propojí:

- se stávajícím plynovodem DN 110, který vede po ulici Janáčkova.

e) Řešení technické a dopravní infrastruktury včetně řešení dopravy v klidu, dodržení podmínek pro stavby na poddolovaném a svážném území

Technická infrastruktura: stavba samotná tvoří součást technické infrastruktury v řešeném území

Dopravní infrastruktura: neřeší se

Podmínky pro stavby v poddolovaném a svážném území:

Stavba není umístěna na poddolovaném území.

f) Vliv stavby na životní prostředí a řešení jeho ochrany

Provozování stavby nebude mít negativní dopad na životní prostředí.

Odpady:

při výstavbě dojde ke vzniku odpadů (vyhl. 381/2001 Sb.)

kategorie odpadů: O – odpad ostatní

N – nebezpečný odpad

katalogové číslo	druh odpadu	kategorie	způsob likvidace
17	Stavební a demoliční odpady (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst)		
17 03 01	asfaltové směsi obsahující dehet	N	odvoz k recyklaci
17 05 04	Zemina a kamení	O	odvoz na skládku
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady	O	odvoz na skládku

Veškerý vzniklý odpad bude předán pověřené organizaci nebo jiné oprávněné osobě k jeho dalšímu využití nebo k jeho odstranění. Evidence odpadů a protokoly o jejich zneškodnění budou doloženy při kolaudaci stavby. Výkopy budou prováděny ručně.

Zeleň:

V rámci stavby nedojde ke kácení stromů ani mýcení keřů.

g) Řešení bezbariérového využívání veřejných přístupových ploch a komunikací

neřeší se

i) Použité mapové a geodetické podklady.

Mapové podklady:

- katastrální mapa k.ú Krásné Pole
- polohopisné a výškopisné zaměření prostoru stavby

j) Členění stavby na objekty:

Stavba je členěna na inženýrské objekty:

SO 01. Přípojka plynu

SO 02. Instalace rozvodů OPZ

k) Vliv stavby na okolní pozemky a stavby, ochrana okolí před negativními účinky provádění stavby a po jejím dokončení

Provozování stavby nebude mít žádný negativní vliv na okolí. Při provádění stavby dojde k omezení pohybu chodců a k omezení dopravy. V rámci zařízení staveniště bude provedeno oddělení výkopů (rýhy, montážních jam) od prostoru pohybu chodců hrazením.

4.2.3 Zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků

Je řešena v souladu s „Nařízením vlády č. 591/2006 ze dne 12. prosince 2006 “O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích”.

4.2.4 Požární zabezpečení stavby

Projekt je zpracován dle příslušných norem a předpisů které svými požadavky na trasu, vlastnosti použitých materiálů a zkouškami zaručují i požární bezpečnost projektovaného zařízení. Doprava plynu není činností, která se považuje za činnost se zvýšeným požárním nebezpečím. Na plynovody se tudíž nevztahuje povinnost posouzení požárního nebezpečí z hlediska ohrožení osob a majetku prostřednictvím odborně způsobilé osoby.

Plynovod tvoří plynotěsnou soustavu odzkoušenou předepsaným zkušebním přetlakem. Za normálního provozu je plynovod bez požárního rizika. Při případné havárii vystupuje plyn do atmosféry (je lehčí než vzduch) a rozptyluje se smícháním se vzduchem na koncentraci pod dolní mez výbušnosti. Odstraňování havarijních stavů a jakékoliv operace na plynovodech provádějí odborníci provozovatele za odpovídajících bezpečnostních opatření. Havarijní

situace spojené s únikem plynu řeší pracovníci havarijní čety a hasičského sboru. Příjezd jednotek požární ochrany je možná po přilehlých místních komunikacích.

4.2.5 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

Provozování stavby nevyžaduje speciální opatření pro zabezpečení hygieny a ochrany zdraví a ŽP.

4.2.6 Bezpečnost při užívání

Je docílena dodržením příslušných norem a předpisů. Problematika bezpečnosti práce při provozování místních plynovodů je popsána v samostatné příloze této zprávy. Provozování stavby zabezpečí správce sítě.

4.2.7 Požární zabezpečení stavby

Vzhledem k charakteru stavby není řešeno

4.2.8. Úspora energie a ochrana tepla

Vzhledem k charakteru stavby není řešeno

4.2.9. Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Vzhledem k charakteru stavby není řešeno

4.2.10. Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

Vzhledem k charakteru stavby není řešeno

4.2.11. Ochrana obyvatelstva

Plynovody jsou uloženy v zemi. Vzhledem k charakteru stavby projekt neřeší

11. Inženýrské objekty

a) Odvodnění území

Vzhledem k charakteru stavby není řešeno

b) zásobování vodou

Vzhledem k charakteru stavby není řešeno

c) zásobování energiemi

Vzhledem k charakteru stavby není řešeno

d) Řešení dopravy:

Před zahájením stavby bude organizace dopravy po komunikacích v blízkosti staveniště řešena dočasným dopravním značením.

Určení tras staveništní dopravy: Příjezd na staveniště je možný po veřejných komunikacích. Pojezd po staveništi (dovoz trubního materiálu, dovoz a odvoz pracovních pomůcek a nářadí, rozvoz písku potřebného k zapískování plynovodního potrubí) bude po stávající komunikaci a v pracovním pruhu. Manipulace s trubním materiálem bude prováděna ručně, bez použití zdvihací techniky

Nároky na dopravu:

- dovoz trubního materiálu, pomocného materiálu a nářadí na stavbu zabezpečí běžný dopravní servis zhotovitele stavby
- doprava písku potřebného pro podsyp a obsyp plynového potrubí na staveniště a rozvoz písku po staveništi bude zabezpečena nákladním automobilem. Vyloučit použití těžkých nákladních automobilů.

e) Povrchové úpravy okolí stavby

Po ukončení stavby bude povrch uveden do původního stavu.

f) Elektronické komunikace

Vzhledem k charakteru stavby není řešeno

4. ZÁVĚR

Diplomová práce řešila objekt bytového domu.

První částí je stavební část. Ta vyřešila kompletní návrh objekt z pohledu pozemního stavitelství, skládá se z technické souhrnné zprávy a výkresové dokumentace.

Druhou částí diplomové práce je řešení návrh technických zařízení budov a tepelně-technické posouzení objektu. Použité stavební konstrukce vyhovují normovým hodnotám. U budovy byla klasifikována jeho třída energetické náročnosti - 'B' - velmi úsporná. Byly vypočteny tepelné ztráty objektu a na ně byl navržen otopný systém podlahového vytápění. Zdrojem tepla jsou zvoleny kondenzační kotle. Spolu s vytápěním práce řešila ještě plynoinstalaci v objektu a plynovodní přípojku. Systémy technických zařízení budov byly řádně navrženy, popsány a byla vypracována výkresová dokumentace. Na použité systémy byla vypracována energetická bilance spotřeby energie a paliva.

Výsledkem diplomové práce je navržený bytový dům a v něm navržený systém vytápění a plynoinstalace včetně plynovodní přípojky.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Knihy

- [1] Počínková, M.: TZB II – Vytápění budov - modul 5 studijní opory - Kotelny. Marcela Počínková, Brno, 2006. 35 s.
- [2] Počínková, M.: TZB II – Vytápění budov - modul 7 studijní opory – Zařízení prvky otopných soustav. Marcela Počínková, Brno, 2006. 21 s.
- [3] Nestle, H.: Příručka zdravotně technických instalací. Europa Sobotáles, Praha, 2003. 478 s., ISBN 80-86706-0
- [4] Bárta, L.: TZB I – Zásobování budov plynem – modul 4 studijní opory. Ladislav Bárta, Brno, 2006. 38 s.
- [5] Hungarian copper promotion centre - Příručka pro projektování systémů z měděných trubek v technických zařízeních budov I. část. Budapešť. 74 stran

Odborné články

- [6] Vališ, I.: Kotelny s kondenzačními, kaskádově řazenými kotli. <http://ivan.valisovi.com>, Brno, 5s.
- [7] Vališ, I.: Provádění odpadů kondenzátu z kondenzačních kotlů do kanalizace. <http://ivan.valisovi.com>, Brno, 12s.

www stránky

- [8] Vladan Panovec, přednáška č.1 Prostředí staveb, online, <fast10.vsb.cz>
- [9] Prospekt ATREA Revitalizace panelového domu – větrání, online
<<http://www.atrea.cz/cz/ke-stazeni-vetrani-a-teplovzdušne-vytapeni-rodinnych-domu-a-bytu> >
- [10] Prospekt OKC Dražice, online, <<http://www.dzd.cz/cs/dokumenty/>>
- [11] Prospekt NEFIT – výběr kaskád, online, <www.nefit.cz - projekční podklady>
- [12] Prospekt NEFIT – kotel HR, online, <www.nefit.cz - projekční podklady>
- [13] Prospekt Reflex –expanzní nádoby,oustavy,nline,<<http://www.reflexcz.cz/cz/download-dokumentace-k-vyrobkum>>
- [14] Prospekt Reflex - fillset - ,<<http://www.reflexcz.cz/cz/download-dokumentace-k-vyrobkum>>
- [15] Větrání a bezpečnost kotelen, online <http://www.tzb-info.cz/1035-vetrani-plynovych-kotelen>
- [16] Kompenzátory, online, <www.medportal.cz/trubky-v-tzb/odborna-instalace-medenych-trubek/vyrovnani-tepelne-roztaznosti-dilatace >

SEZNAM TABULEK

- Tab.1 Skladba konstrukce SO1
- Tab.2 Skladba konstrukce PDL2
- Tab.3 Skladba konstrukce SCH1
- Tab.4 Skladba konstrukce SCH3
- Tab.5 Skladba konstrukce SO2
- Tab.6 Skladba konstrukce PDL1
- Tab.7 Skladba konstrukce PDL3
- Tab.8 Souhrn výsledků hodnocení
- Tab.9 Tepelné ztráty objektu

SEZNAM GRAFŮ

- Graf 1: Průběh teplot v obvodové konstrukci a průběh tlaku vodních par SO1
- Graf 2: Průběh teplot v podlahové konstrukci a průběh tlaku vodních par PDL2
- Graf 3: Průběh teplot ve střešní konstrukci a průběh tlaku vodních par SCH1
- Graf 4: Průběh teplot ve střešní konstrukci zádveří a průběh tlaku vodních par SCH2
- Graf 5: Průběh teplot v obvodové konstrukci a průběh tlaku vodních par SO2
- Graf 6: Průběh teplot v podlahové konstrukci suterénu PDL1
- Graf 7: Průběh teplot v podlahové konstrukci zádveří PDL3

SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr.1 Odvod kondenzátu kotle

SEZNAM VÝKRESŮ

STAVEBNÍ ČÁST

- v.č. 1 SITUACE
- v.č. 2 ZÁKLADY
- v.č. 3 PŮDORYS 1. S
- v.č. 4 PŮDORYS 1. NP
- v.č. 5 ŘEZ
- v.č. 6 SKLADBA STROPU
- v.č. 7 VÝKRES STŘECHY
- v.č. 10 POHLEDY

PROJEKT VYTÁPĚNÍ

- v.č. T1 PŮDORYS VYTÁPĚNÍ 1. S
- v.č. T2 PŮDORYS VYTÁPĚNÍ 1. NP, 2. NP, 3. NP
- v.č. T3 PŮDORYS VYTÁPĚNÍ 4. NP
- v.č. T4 SCHEMA VYTÁPĚNÍ
- v.č. T5 PLYNOVÁ KOTELNA

PROJEKT PLYNOINSTALACE

- v.č. T1 PŮDORYS PLYNOINSTALACE 1. S
- v.č. T2 PŮDORYS PLYNOINSTALACE 1. NP – 4. NP
- v.č. T3 AXONOMETRIE PLYNOVODU
- v.č. T4 DETAILS

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č.1 Vytápění bytového domu

Příloha č.2 Plynoinstalace bytového domu

OBSAH PŘÍLOH

Příloha č.1 Posouzení konstrukcí

Příloha č 2 Tepelné ztráty objektu

Příloha č. 3 Energetický štítek

Příloha č. 4 Potřeba tepla

Příloha č. 5 Varianty vzduchotechniky

Příloha č. 6 Návrh ohřevu teplé vody

Příloha č.7 Technický list zdroje tepla

Příloha č. 8 Výpočet spotřeby energie a paliva

Příloha č. 9 Návrh HVDT

Příloha č. 10 Návrh rozdělovače ETL

Příloha č. 11 Návrh komínu

Příloha č. 12 Dimenzování otopné soustavy

Příloha č. 13 Návrh podlahového vytápění

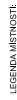
Příloha č. 14 Návrh čerpadel

Příloha č. 15 Návrh zabezpečení soustavy

Příloha č. 16 Návrh kompenzátorů

Příloha č. P1 Dimenzování plynovodu

Příloha č. P2 Posouzení velikosti navrženého plynoměru



LEGENDA MATERIALU:

- VÝPIS PŘEKLADŮ:**

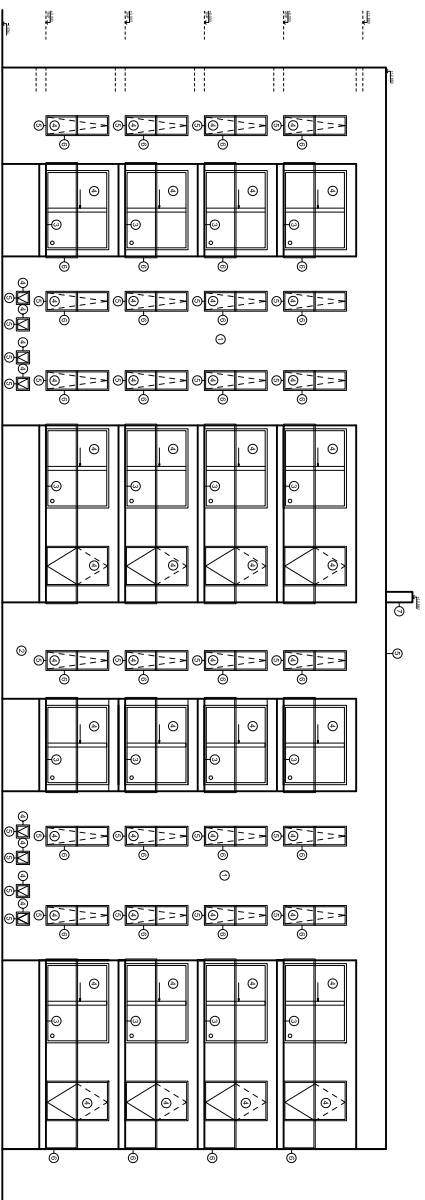
- POZNÁMKA:**

- [illegible]

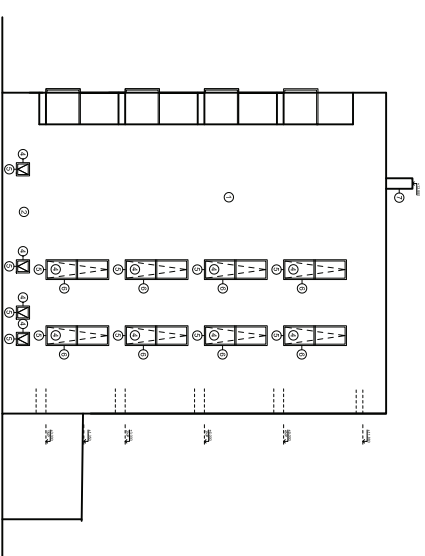
[illegible]

NAZEV PRACE		PRÁKTA TÍM VYŠETŘENÍ MÍSTO ČISTOTY	
VEŘEJNOSTI ČR	VYPRACOVÁNÍ	KONKRETNÍ TÍM ČR	
VEŘ. ZEMĚPIS. GALDIA	BE. ANTONÍN ŠIBBA	KONKRETNÍ ZEMĚPIS. GALDIA	
NAZEV VÝHREBU		PRŮBĚH ČISTOTY PROSTŘEDÍ STAVBY	
BEZ		A 728	
BYTOVÝ DŮM		FOTOMAT	
		2010	
		3807000	
		20102811	
		39001	
		HEFOTON	
		5	
		150	

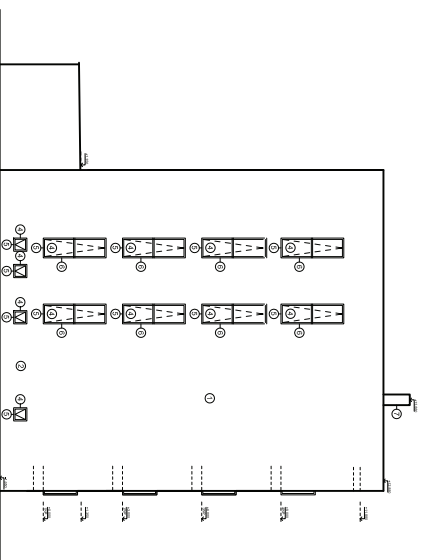
POHLED JIŽNÍ



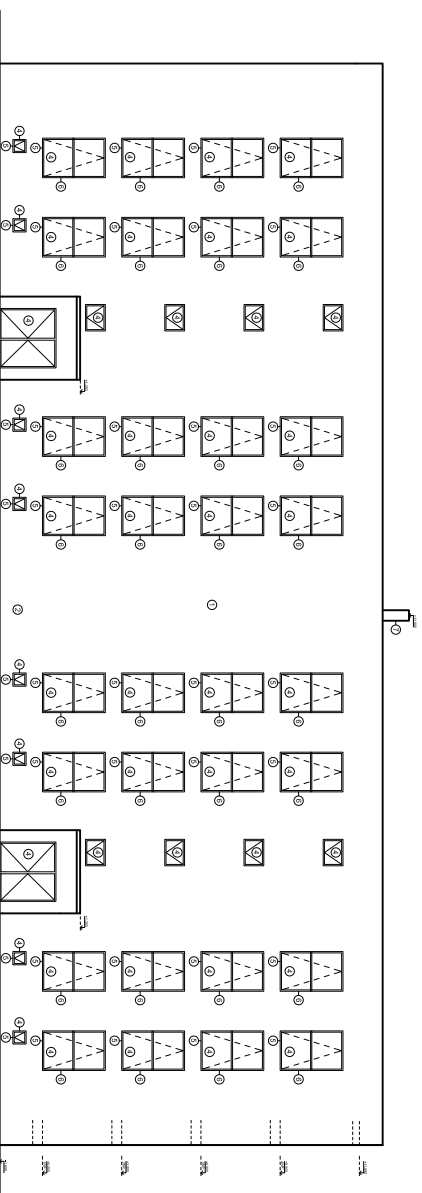
POHLED VÝCHODNÍ



POHLED ZÁPADNÍ



POHLED SEVERNÍ

[illegible]

[illegible]



[illegible]

LEGENDA PRVKŮ:

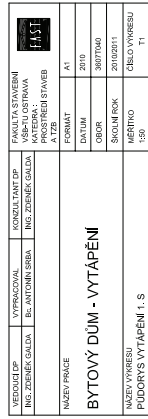
[illegible]

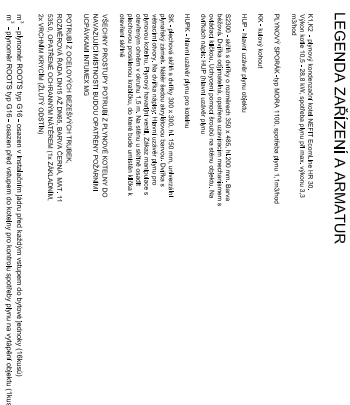
WÝPIS NOSNÍKŮ:

P1	NO5M-K-POROTH-EDM	1600x230x2750 mm
P2	NO5M-K-POROTH-EDM	1600x230x2550 mm
P3	NO5M-K-POROTH-EDM	1600x230x2750 mm
P4	NO5M-K-POROTH-EDM	1600x230x2550 mm
P5	NO5M-K-POROTH-EDM	1600x230x1550 mm
P6	NO5M-K-POROTH-EDM	1600x230x2250 mm
P7	NO5M-K-POROTH-EDM	1600x230x2750 mm

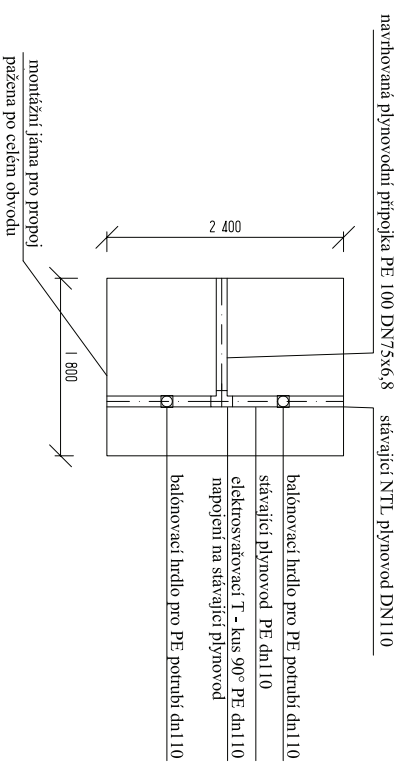
VÝPIS VLOŽEK MIAKO:

M1 = 32M, V1.075A 11.000 4000293x120 mm
M2 = 32M, V1.075A 11.000 5254293x120 mm[illegible]

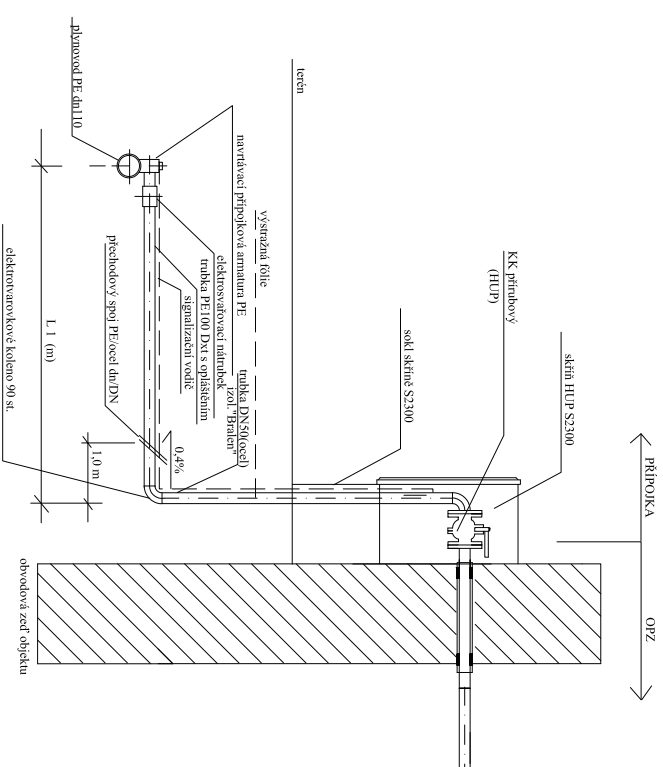


[illegible]

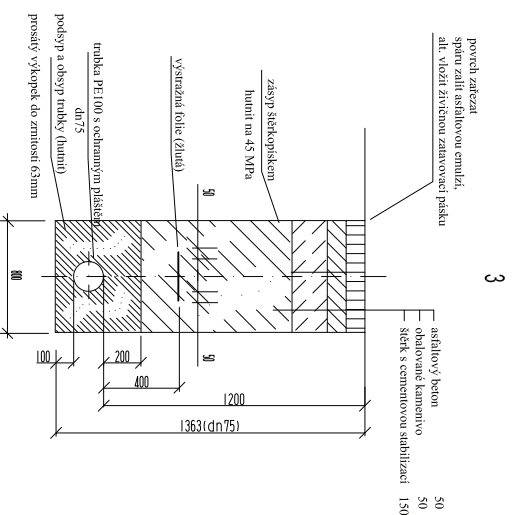
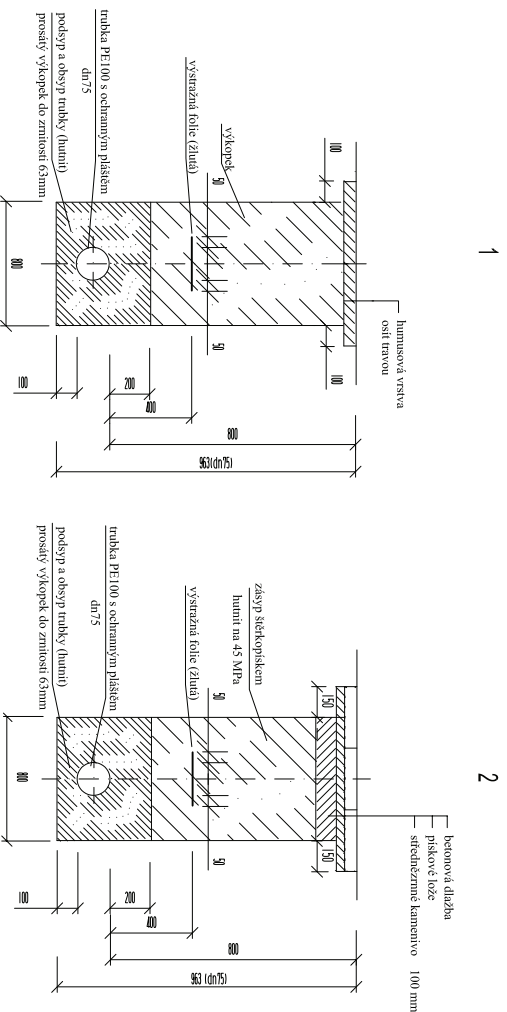
Detail napojení na stávající plynovodní řád



Umístění skříňě HUP na fasádu bytového domu



Uložení plynovodní přípojky 1) povrch hlína, 2) v chodníku, 3) v komunikaci



přípojka č.	napojit na plynovod PE 100	přípojka plynu PE100 s opláštěním		OPZ, ocel DN	skřín HUP
		Dst	L1 (m)		
1.	110	75x6,8	28	65-15	S2300

KATEGORIE PR	VOYAGADORAL	KONZULTANT PR	PRÁCTICA SIVIERNA
NO. ZDNEHNI GALIA	NO. ZDNEHNI SIBIA	NO. ZDNEHNI GALIA	USBU TO GSIYMA
PROSTRETI STAVBA			PROSTRETI STAVBA
A 729			
FORMAT			A1
DATA			2010
OBOR			30007180
SOCIETI SOK			20100701
HEDSTVO			15